Die Oberflächenströmungen bei Gjedser-Riff.

Ein Beitrag zur Physik der Ostsee.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

bei der

Hohen Philosophischen Fakultät der Universität zu Marburg

eingereicht von

Franz Schulze,

Direktor der Navigations-Schule zu Lübeck.

ACAD.
LUND. MAT.
BIBL.

πάντα ῥεῖ

Heraklit.

MARBURG 1897.

Buchdruckerei von Hammerich & Lesser, Altona.

Von der Fakultät als Dissertation angenommen
am 27. April 1897.

Sr. Hochwohlgeboren

dem Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrathe

Dr. von Woedtke,

Direktor im Reichsamte des Innern, früheren Vorsitzenden des Kaiserl. Ober-Seeamtes,

ehrerbietigst gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554035_0086

Die Oberflächenströmungen bei Gjedser-Riff.

Ein Beitrag zur Physik der Ostsee

von Dir. **Fr. Schulze**-Lübeck.

„Die genaue Erforschung der verschiedenen Gebiete der Winde und der Strömungen des Ozeans zu Zwecken der Förderung der Seeschiffahrt muss allen jenen, welche in Verbindung mit einem wohlorganisirten Systeme maritimer Meteorologie wirken wollen, in erster Linie besonders anempfohlen werden. Allein auch der Einzelne kann auf diesem Gebiete Werthvolles leisten, sei es durch selbstständige Beobachtung, sei es durch Sammeln von Material oder durch Anregung Anderer.“ Diese Ermunterung giebt Prof. Dr. Neumayer in seiner „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen“, 2. Auflage, p. 562, in Bezug auf Stromuntersuchungen. Mich lenkte sowohl diese Aufforderung, mehr als ein Jahrzehnt praktischen Seedienstes, sowie eine noch längere Thätigkeit als Lehrer der Schiffahrtkunde mit ganzer Aufmerksamkeit auf das Studium der Meeresströmungen. Die stete Berührung mit nautischen Kreisen hielt dies Interesse warm und lebendig. Wiederholt habe ich als Beisitzer des Kaiserlichen Ober-Seeamtes in Berlin, wie bei andern zivilgerichtlichen Untersuchungen wahrnehmen können, welche tief einschneidende Wichtigkeit für die Sicherheit des Schiffes die Beachtung solcher Verschiebung von Wassermassen an der Meeresoberfläche besitzt.

Dr. Otto Krümmel sagt sehr treffend im 2. Bande der Ozeanographie: „Immer haben die Meeresströmungen darum für den praktischen Seemann an Bord, wie für den theoretisirenden Gelehrten am Studiertisch etwas Geheimnissvolles und Dunkles, aber auch etwas Grossartiges behalten; ja man kann sagen, je sorgfältiger das Phänomen beobachtet und studiert wird, um so imponirender erscheint es im Ganzen. Handelt es sich doch um Bewegungen, die kontinuirlich, wenn auch langsam und im Augenblick unsichtbar wirkend, dennoch einen sehr ergiebigen Kreislauf an der Meeresoberfläche ins Werk setzen.“

Ich habe während der Ausübung des Seemannsberufes persönlich das Gefühl der Unsicherheit genügend kennen gelernt, das auch den erfahrensten und tüchtigsten Nautiker beschleicht, wenn er bei unsichtigem Wetter in Gewässern segelt, von denen er nur weiss, dass Strömungen sie durchziehen, deren Richtung und Stärke ihm unbekannt sind.

Ueber diesen Punkt äussert sich u. a. eine gewiss kompetente Stelle, das Reichsmarineamt, Segelhandbuch für die Nordsee (3. Auflage, Berlin, 1895, I. Th., III. Heft), verschiedentlich etwa folgendermaassen: „Es ist hierbei jedoch wohl zu beachten, dass die Strömungen der ganzen Nordsee, besonders aber im nördlichen Theil noch nicht derartig erforscht sind, dass sie ohne Weiteres in Ansatz gebracht werden können. Ferner muss man bedenken, dass der Wind einen grossen Einfluss auf die Gezeitenströmungen und auf den hierdurch erzeugten Niveauwechsel sowohl im freien Gebiet, wie an den Küsten ausübt, und dass ausserdem die durch den Wind hervorgerufene Oberflächenströmung in Verbindung mit dem Tiefenstrom eine meist unberechenbare Versetzung des Schiffes zur Folge hat.“ Ferner a. a. O.:

„Das Befahren der Nordsee und des Skagerack muss, besonders wegen der unbeständigen Witterung, der unregelmässigen Strömungen, des häufigen Nebels und Regenwetters als äusserst schwierig betrachtet werden.“

„Die Route ..... wird von den Seeleuten wohl als eine der beschwerlichsten angenommen. Jeder Schiffsführer, vom Dampfer, wie Segler, wird nur mit einem gewissen Unbehagen die Aufgabe, sein Schiff hier durchzubringen, lösen und erst beruhigt sein, wenn er die Reise ohne Unfall beendet hat. Im freien

Fahrwasser, dem offenen Weltmeere, braucht er wenig Gewicht darauf zu legen, wenn er vermuthen muss, dass Wind, Strömung oder noch andere Einflüsse sein Fahrzeug vom rechten Kurse abdrängen. Aber in diesem Gebiete weiss er nur zu gewiss, dass schon einer der erwähnten Uebelstände für ihn Gefahr bringen kann. Deshalb erfordert die Navigirung hier vom Schiffsführer, Kapitän oder Kommandanten, einerlei ob das ihm anvertraute Fahrzeug gross oder klein, die angespannteste Aufmerksamkeit auf Alles, was auf und mit dem Schiffe selbst und ausserhalb in der Nähe vorgeht. Der Navigateur darf seinen Schiffsort, selbst wenn er einwandfreie astronomische Beobachtungen erhalten hat, schon nach einigen Stunden nicht mehr als völlig sicher ansehn, noch auf seine Logge-Rechnung als fehlerfrei vertrauen. Das Schiff ist der Fahrtmessung, dem sog. „Bestecke", nicht selten weit voraus gewesen und dann häufig verloren gegangen."

Die seeamtlichen Untersuchungen haben solchen beklagenswerthen Verlust dann oftmals einzig und allein der Unbestimmbarkeit von Richtung und Stärke der Strömungen zuschreiben müssen.

In der Ostsee liegen die Verhältnisse nun nicht ganz so verwickelt. Die Sichtigkeit ist hier günstiger, die Küsten sind zum Theile höher und die abzusegelnden Distanzen von Vorland zu Vorland kürzer, als in der Nordsee. Dadurch ist bei klarem Wetter natürlich viel häufiger Gelegenheit geboten, das „Besteck" zu berichtigen. Vor allem aber hat man in der Ostsee nicht mit merkbarer Ebbe und Fluth zu rechnen und braucht in Folge dessen nie so grosse Stromversetzungen zu befürchten, wie sie in der Nordsee zu den täglichen Vorkommnissen der Navigation gehören.

Trotzdem darf man die Schwierigkeiten der Schiffahrt in den Gewässern des baltischen Meeres bezüglich der Stromverhältnisse doch nicht unterschätzen.

Eine ganze Reihe von Unfällen und Schiffsverlusten sind auf Irrthümer im angenommenen Schiffsorte, verursacht durch unbekannte Strömungen, zurückgeführt worden. Strandungen hätten bei genauerer Kenntniss der Oberflächenbewegung des Meeres vielleicht vermieden werden können.

Nimmt man nur einige Hefte der vom Reichsamte des Innern herausgegebenen „Entscheidungen des Ober-Seeamtes und der Seeämter des Deutschen Reiches" zur Hand, so findet man eine recht beklagenswerthe Reichhaltigkeit derartiger Fälle verzeichnet. Nur einige seien zum Beweise obiger Behauptung hier im Auszuge angeführt, z. B.:

Jahrgang 1880. Spruch No. 151. Schooner „Caroline" von Stralsund. Schiffsverlust am 5. April 1880 durch Stromversetzung.

Spruch No. 182. Galeasse „Ernst". Schiffbruch am 20./21. Oktober 1880, veranlasst durch orkanartigen Sturm mit Stromversetzung.

„Das Stranden an der Fehmarnschen Küste erklärt sich so, dass die bei dem herrschenden Winde aus dem grossen Belt kommende Strömung das Schiff immer weiter nach Süden abtreiben liess."

Spruch No. 208. Dampfer „Neapel". Untergang des Schiffes am 10. Oktober 1880 im Kattegat.

„Die Ursache, welche allem Vermuthen nach am wesentlichsten zu der östlichen Abweichung des Schiffes beigetragen hat, wird in einer, wenigstens anfänglich, als man sich noch auf der Höhe von Skagen befand, dem Schiffe zu Theil gewordenen Stromversetzung zu erblicken sein. Dass eine östliche, auf die schwedische Küste zu setzende Strömung, wie sie bekanntermaassen im nördlichen Theile des Kattegat vorzuherrschen pflegt, gerade am Morgen der Strandung mit mehr als gewöhnlicher Stärke sich geltend gemacht haben wird, ist mit um so mehr Wahrscheinlichkeit anzunehmen, als an den vorhergehenden Tagen stürmische östliche bis nordöstliche Winde geherrscht hatten, welche naturgemäss bei der hierauf, ausweislich des Journals, in der Nacht vom 9. auf den 10. eingetretenen Windstille eine Rückstauung des vorher von der Küste weggetriebenen Wassers und damit eine Verstärkung der regelmässigen Strömung hervorrufen mussten."

Man wird diesen Fall als nicht genau zum Beweise von Ostseeströmungen geeignet erachten. Trotz dieser Bedenken ist er hier mit aufgeführt, weil die Kattegats-Strömungen eng mit denen der eigentlichen Ostsee, z. w. ihres westlichen Theiles zusammenhängen, wie später ausführlich dargethan werden soll.

Spruch No. 226. 17./18. Oktober 1880.

„Die Strandung des Lübecker Dampfers „Alpha" ist nur durch eine nicht wahrnehmbar gewesene Stromversetzung verursacht." .... „Erfahrungsmässig treten in diesem Fahrwasser — grossem Belt — sehr häufig starke, nicht berechenbare und nicht wahrnehmbare — d. h. an Bord des in Fahrt befindlichen Schiffes — Strömungen, namentlich als Vorläufer von Stürmen plötzlich ein, die den Kurs

des Schiffes in bedeutendem Maasse verändern. Wenn die Strömungen von Ost oder Nord kommen, so wird das den richtigen Kurs steuernde Schiff auf die Küste von Langeland getrieben. Eine solche Strömung hat hier stattgefunden. Das ist um so gewisser, als bald darauf ein starker Nordost-Sturm ausgebrochen ist."

Spruch No. 228. Brigg „Der Adler" ist am 7. November 1880 durch „unbekannte östliche Stromversetzung" dem Lande bei Leba an der Pommerschen Küste zu nahe und dadurch in gefährliche Lage gebracht.

„Der Schiffer konnte einen Zweifel gegen die Richtigkeit (seines Schiffsortes) um so weniger hegen, als ihm wohl ein westlicher, in die Bucht gehender Strom bekannt war, nicht aber der damals ganz abweichend hiervon gehende östliche Strom."

Spruch No. 229. Strandung des Gaffelschooners „Heinrich & Anna" am 31. Oktober 1880 vor dem Hafen zu Stolpmünde,

„den das Schiff auch glücklich erreicht haben würde, wenn es nicht kurz vor der Einfahrt von der dort herrschenden, zu der gedachten Zeit in Folge des westlichen Sturmes aber ganz besonders starken westlichen Strömung ergriffen und östlich von der Ostmole auf Grund geworfen wäre."

Spruch No. 238. Ebenda verunglückte am 31. Okt. 1880 die Schaluppe „Neptunus", obwohl der Schiffer „von früher her die Verhältnisse der Hafeneinfahrt zu kennen glaubte, namentlich den gewöhnlich westöstlichen Strom." .... „Er hielt sein Schiff beim Einsegeln zum Schutze gegen den Oststrom, dem Winken der Lootsen folgend, scharf auf die Westmole ...., wurde aber nun von Brandung und Strömung erfasst .... und endlich östlich hinter der Mole auf den Strand getrieben, wo die Besatzung theils auf die Mole übersprang, theils durch eine Leine an Land gerettet wurde."

Spruch No. 254. Kuff „Johanna" strandete am 11. Dezember 1880 bei Warnemünde.

„Die Brandung und eine nach Osten zu laufende Strömung machten das Ruder wirkungslos." „Bei WNW-Sturm läuft hier regelmässig ein starker Strom längs der Küste von West nach Ost gerade vor der Hafenmündung."

Spruch No. 11 von 1881. Räderdampfer „Kronprinz Friedrich Wilhelm" fuhr am 29. Dezember 1880 von Kiel nach Korsör ab.

„Es wehte eine frische Brise aus SW bei starker südlicher Strömung." „Da der Schiffer von Langeland an den gewöhnlichen Kurs steuerte unter Berücksichtigung einer von S kommenden Strömung" .... so lässt sich der Unfall .... „nur durch eine aussergewöhnlich starke Stromversetzung erklären."

Auch bei den folgenden Untersuchungen hat Strömung allein den Unfall verschuldet, oder doch zum grossen Theil dazu beigetragen:

Jahrg. 1881. Spruch 12. Schraubendampfer „Der Blitz" vor dem Hafen von Colberg am 1. November 1880.
» » » 32. Korvette „Stein" bei der Ueberfahrt vom Vulkan-Stettin nach Kiel, 23. Mai 1880.
» » » 39. Dän. Yacht „Kirstinis Hab", Strandung bei Hiddensee, 9. Dezember 1880.
» » » 43. Schooner „Nicolaus", Unfall an der Nordküste Rügens am 21. Oktober 1880.

Diese, nur wenige Monate eines einzigen Jahres umfassende Spanne Zeit ergiebt für die Ostsee eine Menge derartiger Schiffs-Unfälle und -Verluste. Geht man aber die folgenden Jahrgänge jener Veröffentlichungen durch, so finden sich bei nur flüchtiger Musterung noch viel mehr solcher Beispiele.

Jedoch würde eine solche Vervollständigung der Liste neben sehr eintöniger Wirkung die lange Reihe der verunglückten Fahrzeuge einzig und allein vermehren, ohne Neues zu beweisen.

Es tritt durch Erweiterung des Belegmaterials allerdings noch überzeugender hervor, dass — wie im Segelhandbuch für die Ostsee, Reichsmarineamt, Berlin, 1891, 2. Auflage, Th. I, Heft 1, betont ist — „die Oberflächenströmungen der Ostsee sehr veränderlich und fast allein vom Winde abhängig sind und zwar derart, dass mit jedem Windwechsel auch eine Aenderung in der Richtung und Stärke des Stromes eintritt.

Kpt. Dinklage von der Deutschen Seewarte hat dies aus den Beobachtungen des Adlergrund-Feuerschiffes für jenen Theil der Ostsee zwischen Rügen und Bornholm nachgewiesen (Annalen der Hydrographie 1888, p. 1 ff.) und folgert daraus, dass die Strömungsverhältnisse aller ebenso, wie Adlergrund-Feuerschiff, unbeeinflusst von der Küstennähe gelegenen Punkte der Ostsee aller Wahrscheinlichkeit nach dieselben sind.

Erfahrene Ostsee-Kapitäne wollen dies jedoch für den westlichen Theil dieses Meeres nicht zugeben, sondern behaupten, dass die Strömungen westlich der Linie Falster—Darserort nicht immer mit dem Winde,

sondern ebenso oft gerade gegen denselben setzen und ganz und gar von dem im Kattegat und bei Skagen herrschenden Winde abhängig seien. Diese Behauptung stützt sich auf die mündlich vererbte, Jahrhunderte alte Erfahrung und wird von den mir bekannten Lübecker und auf Lübeck fahrenden Schiffs-Kapitänen ausnahmslos bestätigt.

Aber schriftliche Zeugnisse mangeln ebensowenig. Z. B. Gustav af Klint, der berühmte und so uneigennützige Verfasser des vorzüglichen „Schwedischen Seeatlas“ (Beschreibung von den Küsten der Ostsee und des Finnischen Meerbusens, Stockholm, 1816) schreibt Seite 143 ff.: „Von der grossen Landhöhe Sewerygg nebst ihren Seitenrücken eingeschlossen, nimmt die Ostsee alles das Wasser, welches von dem erwähnten Hauptrücken herabstürzt, auf, führt es, im Verhältnisse des Zulaufs, mit grösserer oder minderer Schnelligkeit, längs den jähen Ufern hin, bildet in der Länge der Zeit Aushöhlungen oder Vertiefungen längs der Hauptader des Wassers, durchschneidet die auf ihrem Wege befindlichen Strecken von Landrücken, wo diese den geringsten Widerstand thun, und verursacht seichtere Flächen und Banken in den Gegenden, wo entweder die Biegungen, oder flachere Streckung des Landes, und weniger Wasserzulauf einen Gegenstrom, eine Art Stillstehen oder langsameren Ablauf des Wassers hervorbringen, worauf sie sich endlich durch die beyden Belten und den Sund ins Kattegat und den Ozean ergiesst.“

„Die Bodenarten folgen dem Karakter der nächst angränzenden Küsten, weswegen sie mehrentheils aus Felsenklippen, Steinen, Singels oder groben Sandgries in der Nähe von klippigen Küsten oder Scheeren, aus feinerem Sande, wo das Ufer sandartig ist, und in grösseren Tiefen fast immer aus Lehm oder Schlick bestehen.

„Der Bothnische Meerbusen, welcher erst die von den nördlichen und westlichen Bergen herabstürzenden Gewässer aufnimmt und im Allgemeinen an der westlichen Seite eine hohe Küste hat, ist längs der Schwedischen Seite am tiefsten, aber dagegen, sowohl im oberen Theil des Bothnischen Meerbusens, als längs der Finnischen Küste, weit seicht und unrein. In dem sogenannten nördlichen Quark, wo der Landrücken, welcher in den Holmöar und Scheeren, die sich im Norden von Wasa dagegen erstrecken, fortgeht, den Bothnischen Meerbusen durchschneidet, wird das Wasser im Westen von den Holmöar am tiefsten befunden, so wie es durch das Åländische Meer seinen Hauptablauf nach der Ostsee nimmt. Finngrund mit ihren Banken und die nach der Seite von Gefle hin belegenen Untiefen scheinen durch den Wirbelstrom, welchen die Biegung des Landes und das Haupthinderniss für den Lauf des Wassers da verursacht haben, entstanden zu sein.

„Die quer über den Finnischen Meerbusen fortgehenden Landrücken, von denen sowohl ausgedehnte Riffe und Untiefen, als mehrere Inseln deutliche Beweise geben, sind an den höchsten Küsten, so wie bei Hochland und längs der Estländischen Küste am tiefsten durchschnitten. Bey stillem Wasser wird die Menge von Untiefen, womit dieser Meerbusen angefüllt ist, gebildet. Die Tiefe des Wassers nimmt auf solchen Stellen gleich zu und ab; wohingegen die klippigen finnischen und åländischen Scheeren überall mit tiefem Wasser und gefährlichen Untiefen in sehr kurzer Entfernung abwechseln.

„Der nördliche und nordwestliche Theil der Ostsee hat eine grössere Tiefe, welche von der ununterbrochenen Würkung des sowohl hier aus dem Bothnischen als Finnischen und Rigaischen Meerbusen sich vereinigenden Wassers verursacht worden ist. Alle diese Gewässer laufen an beyden Seiten von Gothland hinab, scheinen aber im Westen dieser Insel, wo die schroffesten Ufer sind, ihre Hauptrichtung zu nehmen.

„Die Schwedische Scheerenstrecke, welche grösstentheils aus Klippen besteht, hat im Ganzen denselben Karakter, wie die Finnische und Åländische, plötzlich die Lothungen abzuwechseln. Von der Gothländischen Sandö, sowie von Gothland hinaus, erstrecken sich Banken und Riffe, welche, zufolge der Würkung, die das Wasser daran verübt, im Norden und Westen tief, aber nach der südlichen Seite zu weit seicht sind. Die Küsten von Dagö, Oesel und Kurland zeichnen sich besonders da, wo stilles Wasser entsteht, sowie auch, wo die ausfallende Rigaische Bucht und die herrschende Strombahn, welche aus dem Finnischen Meerbusen und den Åländischen Scheeren kommt, sich mit einander vereinigen, durch eine verminderte Tiefe aus.

„Obgedachte Ströme, welche die grosse südöstliche, die Preussische Küste begränzende Bucht des Baltischen Meeres aufnimmt, und denen sie eine neue Richtung giebt, werden von hier nach Bornholm fortgeführt und stürzen mit der Hauptader bei Hammar vorbey, zwischen die Pommersche Küste und die Dänischen Inseln hinunter, worauf sie sich endlich ins Kattegat ergiessen.

„Die Erfahrung hat bestätigt, was aus angeführten Ursachen zu vermuthen ist, dass nemlich mehrere Banken SO- und S-wärts von Öland belegen seyn sollen, sowie ausgedehnte Untiefen längs den Preussischen

und Pommerschen Küsten, von Bornholm und den übrigen Dänischen Inseln, von Falsterbo, Saltholm, kurz: auf allen den Stellen, wo ein stilleres Wasser den mitgebrachten Partikeln sich zu setzen Gelegenheit giebt, anzutreffen sind. Die Würkungen sind in allen diesen Rücksichten von einerley Beschaffenheit mit denen, welche täglich in jedem Flusse, Strome oder Bache beobachtet werden.

„Die angeführten Strömungen machen zwar den Karakter der Bewegung des Wassers im Bothnischen und Finnischen Meerbusen, sowie überhaupt in der ganzen Ostsee aus. Allein die Erfahrung wird ebenso sicher bestätigen, dass tägliche Veränderungen hiervon in allen Theilen dieses Meeres eintreffen, und dass diese eine ebenso natürliche Ursache haben.

„Wenn man die grosse Veränderung in der Schwere der Luft, die sowohl aus Klima und Jahreszeiten, als zufälligen Würkungen in der Atmosphäre folgt, in Erwägung zieht und zugleich den daraus entstehenden Druck auf die Oberfläche des Meeres reiflich überlegt, wird man leicht finden, dass, wenn z. B. ein hoher Barometer eine reine und spezifisch schwere Luftmasse über dem nördlichen Theile der Ostsee zu erkennen giebt, während dass hinwiederum ein niedriger Barometer (scil. Stand) den Druck einer spezifisch leichteren Luft auf den südlichen Theil derselben zeigt, die Oberfläche des Wassers ein Gleichgewicht gegen die Schwere der Luft, welche dieselbe belastet, suchen, und folglich, bis dieses Gleichgewicht eintrifft, nach Süden getrieben werden muss. Hieraus entsteht also eine von der vorher angemerkten unabhängige Bewegung oder Strömung, welche zugleich niedriges Wasser an den nördlichen, und dagegen hohes an den südlichen Küsten der Ostsee bewirkt. Es verhält sich gerade umgekehrt, wenn man ein entgegengesetztes Verhältniss von der Würkung der Atmosphäre annimmt. Diese Veränderungen im Steigen*) und Fallen des Wassers gehen zu 4 à 5 Fuss, und die Schnelligkeit des Stromes, welche daraus herzuleiten ist, geht im offenen Meere bisweilen zu $^1/_8$ à $^1/_4$ Meile die Stunde, und in engen Sunden, wie in dem nördlichen und südlichen Quark, im Sunde und in den Belten zu 1 à $1^1/_2$ Meile die Stunde und darüber, wohingegen die voraus angemerkte Strömung kaum $^1/_5$ Theil davon ausmacht.

„Hieraus erklärt man sich die merkwürdigen Phänomene, welche nicht selten eintreffen, dass nämlich das Wasser aus dem Kattegat in die Ostsee hineinströmt; sowie das der Ostsee in den Rigaischen, Finnischen und Bothnischen Meerbusen hinaufsteigt, und zuweilen auch in den Mälarsee hineinfällt.

„Dass diese Veränderungen in der Höhe des Wassers und den davon abhangenden Strömungen im Herbst und Frühling, da die Abwechselungen der Witterung am stärksten sind, heftiger und veränderlicher seyn müssen, wie auch dass sie unter keine bestimmten Resultate, zur Richtschnur für den Seefahrer, gebracht werden können, wenn nicht eine lang fortgesetzte Aufmerksamkeit für jedes Local so zuverlässige Entdeckungen davon gegeben hat, dass man analogische Bestimmungen daraus herleiten kann, ist eine sehr natürliche Folge.

„Jedem aufgeklärten Seemanne und Liebhaber der Wissenschaften wird dieser Gegenstand, der einer vorzüglichen Aufmerksamkeit würdig ist und dazu beyträgt, der Seefahrt eine vollkommene Sicherheit zu geben, auf das Dringendste empfohlen."

So schrieb vor 100 Jahren jener gründliche Kenner der Ostsee.

Neuere Gelehrte pflichten Klint hierin nicht bei. Z. B. schreibt Dr. H. A. Meyer: „Untersuchungen über physikalische Verhältnisse des westlichen Theiles der Ostsee", Kiel (1871?), p. 45: „Die periodische Aenderung des Luftdrucks wird ebensowenig in Betracht kommen, schon weil eine stark ausgesprochene Jahresperiode für den Barometerstand in unsern Breiten nicht vorhanden ist, wenn auch im allgemeinen ein nicht stark ausgeprägtes barometrisches Maximum in den September fällt."

(Anm.: Dies haben auch die auf der Navigations-Schule in Lübeck seit vielen Jahren angestellten Meteorologischen Beobachtungen ergeben. Siehe „Freie und Hansastadt Lübeck", ein Beitrag zur deutschen Landeskunde: „Klimatisches" von Dr. W. Schaper, p. 60: „In den letzten Sommer- und in den Herbstmonaten steht das Barometer im Mittel höher als in den übrigen.)

Dr. Meyer sagt weiter: „Die periodischen Aenderungen des Luftdrucks, welche je mit dem unregelmässigen Wechsel der polaren und äquatorealen Richtungen der Luftströmungen zusammenfallen, haben aber bereits indirekt bei den Winden ihre Berücksichtigung erhalten."

---

*) Vergl. Baer's Studie über das Azowsche Meer, Bull. Ac. Petersb. V. 1863, 89 f.

Auch Mohn, Meteorol., p. 140, äussert sich hierüber; ebenso deutet auch Dr. Krümmel (Ozeanogr., Bd. II, p. 337) darauf hin: „In der ungleichen Vertheilung des Luftdrucks über der Erdoberfläche hat man eine Ursache für das Auftreten von Niveauunterschieden und daraus hervorgehenden Strömungen gefolgert, insofern ein geringerer Luftdruck ein Ansteigen, ein grösserer eine Depression der Meeresoberfläche im 13maligen Betrage der Luftdruckdifferenz bewirken muss. Ekmann hat gezeigt, dass diese jedenfalls von sehr untergeordneter Bedeutung ist. Nach den älteren Zusammenstellungen von Maury würde zwischen dem Aequator und den Wendekreisen die hierauf beruhende Niveaudifferenz nur 11 cm betragen (nach den neueren holländischen Zusammenstellungen etwa nur 8 cm) und zwischen den Wendekreisen und dem Polarkreise etwa 40 cm. Solche Niveauunterschiede können natürlich im offenen Ozean nur unmerkliche Wasserbewegungen zur Folge haben; in Meeresstrassen, welche grössere Wasserflächen verbinden, wären diese mittleren Unterschiede schon eher nachzuweisen.*) Noch mehr dürfte jede Aenderung des Luftdrucks, wie sie aus dem Fortschreiten der barometrischen Depressionen folgt, sich fühlbar machen. Gewisse unperiodische Stromvorgänge in den Schären von Stockholm hat man thatsächlich auf solche Luftdruckdifferenzen zurückführen wollen.“ **)

Sahn, der erste Lehrer der im Jahre 1808 gegründeten Navigations-Schule zu Lübeck, „ein theoretisch und practisch gebildeter Seemann“ und eifriger Mitarbeiter der „Astronomischen Nachrichten“, schreibt in einem, augenscheinlich zum Drucke bestimmten, aber unvollendet gebliebenen „Leitfaden für den Seemann“ über die Strömungen: „Eine zweite Ursache der Meeresströmungen, die aber nur vorzüglich bei kleineren Meeren merklich werden kann, ist die Witterung und örtliche Lage derselben, wodurch ihr Gleichgewicht zwischen Zufluss und Abgang unterbrochen wird, weshalb sie beständig Strömungen nach einer oder andern Richtung unterhalten. So empfängt z. B. die Ostsee mehr Wasser aus Flüssen und Niederschlag (Regen, Schnee u. s. w.), als ihre Ausdünstung beträgt, daher strömt sie beständig aus.“ .... „Eine fernere Ursache bilden ohne Zweifel die herrschenden, anhaltenden oder lebhaften Winde, welche allemal Wellen und Wasser in freyem Meere vor sich her treiben und in der Nähe der Küste das Wasser erheben, woraus, wenn der Wind schief auf die Küste steht, allemal ein Strom erfolgt.“

„Diese Strömungen sind nicht sehr lebhaft, auch erstrecken sie sich nicht tief unter die Oberfläche des Wassers, aber sie sind desto häufiger und überall, wo Winde von einiger Dauer sind, zugegen, besonders in engen Gewässern, welche mit andern in Verbindung stehen, z. B. im Kattegat, in den Belten u. s. f. und haben eben desswegen den grössten Einfluss auf die Schiffahrt, denn sie versetzen das Schiff oft aus seinem Wege oder Kurs und verzögern oder beschleunigen seine Fahrt. Auf freyem Meere erstrecken sich die Strömungen, die nicht über eine halbe Meile in der Stunde setzen, Wind und Wellen nach einerlei Richtung. Doch machen alle etwas lebhaften Strömungen neben den Kaps und überall neben vortretenden Ecken der Küste und Sände gewöhnlich Wirbel oder wiederkehrende Ströme, die nach entgegengesetzter Richtung im Kreise oder längs den Küsten sich ziemlich weit ausdehnen. Man thut desswegen wohl, auf freyem Meere in Windstille, wenn man nichts zu versäumen hat, zu untersuchen, ob das Schiff von einem Strom getrieben wird, oder still liegt. Dies kann durch ein Warpanker, durch einen Kessel, oder durch ein zwischen drei Stangen ausgespanntes und mit Eisen beschwertes Segel geschehen, welches man 60 bis 80 Faden tief sinken lässt und davor ein Boot verankert.“

Sahn geht dann nach einigen hier nicht interessirenden Erörterungen ausführlich auf die Strömungen der Ostsee ein, die, aus so berufenem Munde kommend, wohl werth sind, *in extenso* wiedergegeben zu werden.

„Die Ströme laufen gewöhnlich, wenn der Wind westlich wird, mit dem Winde, das ist östlich. Hat dieser Wind 2—3 Tage frisch geweht, so läuft er dann wieder westlich. Dieses ist aber nur in der Mitte des Fahrwassers. Mit westlicher, stürmischer Witterung läuft der Strom unter der preussischen Küste von Pillau längs der Küste nach Nord, und weiter in den Finnischen Meerbusen hinein. Mit östl. Winde, im Ankommen desselben, an dieser Küste mehr nach NW. Mit ankommendem östl. Winde geht der Strom im Finnischen Meerbusen stärker westlich an der Finnischen, als an der Livländischen Küste. Mit nördl. und NO-Winde in der Nordsee geht der Strom südlich durch die Beldten; und läuft dann weiter im Lübecker Fahrwasser nach Südwest. Hat aber dieser Wind zwey bis drey Tage angehalten, so läuft der Strom hier

*) Jungk II: Ueber die Meeresströmungen, Progr. des Werd. Gymn. 1849. p. 7.

**) Vergleiche auch Bobrik, Band I, pag. 220/21.

auch wohl wieder östlich.*) Die Veränderungen im Steigen und Fallen des Wassers gehen zu 4 bis 5 Fuss; und die Schnelligkeit des Stromes, im offenen Meere bis zu ½ bis 1 nautische Meile in einer Stunde und in engen Sunden und in den Belten 4—6 Meilen die Stunde. Im Kattegat setzt der Strom mit südl. und östl. Winden bei gutem Wetter mitten im Fahrwasser nordwärts. Westliche Stürme in der Nordsee verursachen einen nördlichen (Anm.: soll hier offenbar „von N kommenden" heissen) Strom. Wenn man aber der jütländischen Küste nahe ist, wechselt der Strom in einem Tage sehr öfters (!) und oft mit einer Geschwindigkeit von 4—6 nautischen (!) Seemeilen (sic) die Stunde.

Desshalb muss sich der Steuermann im Kattegat und in der Ostsee nur auf eine behutsame Weise nach dem Strom richten. Mit gutem Winde ist es vielmehr rathsam, ganz getrost und unbekümmert um den Strom in der Mitte des Fahrwassers nach gut seemännischem Besteck fort zu steuern."

Ganz ebenso äussert sich mein Amtsvorgänger Eduard Thiel, der die Ostsee als Kapitän und Steuermann befahren, in seiner „Navigationsschule" (Hamb. Gerrits, 1857), pag. 93: „Im Kattegat läuft bei südlichen, östlichen und nordöstlichen Winden, überhaupt so lange gutes Wetter anhält, auch bei jedem andern Winde mitten im Fahrwasser beständig eine nördliche Strömung, aber starke West- und Nordwest-Winde in der Nordsee verursachen daselbst eine Strömung nach Süden. An den Küsten, besonders an der jütländischen, wechselt der Strom in einem Tage oft mehrere Male und hat daselbst bisweilen eine Schnelligkeit von 4—5 Meilen die Stunde." — Die Richtigkeit dieser beiden, offenbar in nahem Zusammenhange stehenden Notizen meiner zwei Vorgänger bestätigt sich vollkommen durch die Angaben eines soeben erschienenen offiziellen Werkes: „Den danske Havne Lods", deutsche Uebersetzung: „Die Dänischen Häfen", herausgegeben vom Reichsmarineamt, Berlin, 1896. Diesem Bande sei Folgendes entnommen: Bei Skjelskör, Westküste von Seeland, kentert der Strom bei ruhigem Wetter alle 6 Stunden und kann eine Geschwindigkeit von 5 Knoten erreichen. Bei Svendborg, Fühnens Südküste, und gegenüber bei Vindeby ist eine Stromstärke von 4 Knoten, bei Frederiksvärg, an Seelands Nordküste, von 3 Knoten gemessen worden. Ueberall kehrt die Angabe: „Bei ruhigem Wetter kentert der Strom regelmässig", wieder.

Kapitän Thiel äussert weiter: „Mit nördlichen und nordwestlichen Winden in der Nordsee laufen die Strömungen der Ostsee zwischen Bornholm und Travemünde, aus dem Sunde und den Belten südlich nach der pommerschen Küste und Mecklenburg zu, nehmen unter ersterer eine südöstliche Richtung nach der Swinemünder Bucht und von letzterer ab nach SW. Hat dieser Wind einige Tage gestanden, so treibt in dieser Gegend der Strom auch wohl wieder östlich, besonders wenn in der Ostsee SW-Wind weht. Mit südlichen und östlichen Winden läuft der Strom nach dem Sunde und den Belten zu."

Nach hier zu überschlagenden Angaben über die Hauptzweige der Strömungen in den einzelnen Theilen der Ostsee fasst Thiel dann nochmals kurz zusammen: „Die Strömungen der Ostsee hängen hauptsächlich von den in der Nordsee herrschenden Winden ab. Man kann in der Ostsee nach dem örtlichen Winde niemals mit Sicherheit auf die Strömung schliessen."

„Deshalb ist es stets rathsam", empfiehlt der erfahrene Praktiker seinen Schülern, „mit einem offenen (günstigen) Winde seinen Kurs so zu nehmen, als wenn keine Strömung vorhanden. Mit knappem Winde aber so, dass die muthmassliche Strömung nicht nachtheilig werden kann; dabei hat man jedoch wachsam zu sein, damit man eine durch Stromversetzung herannahende Gefahr bei Zeiten gewahr werde und, wenn möglich, derselben ausweichen kann." Aehnliche Warnungen giebt der ausgezeichnete dänische Navigateur Steph. Middelboe, „Handbuch für die Navigation", Flensburg, 1854, p. 57.

Diese Zeilen mahnen den Navigateur zur Vorsicht, besagen aber durchaus nichts anderes, als was wir aus den oben mitgetheilten Seeamts-Sprüchen zu entnehmen hatten: Unsere Kenntniss von den Strömungen der Ostsee ist unvollkommen, weil die Besteckversetzungen zu unregelmässig und unkontrollirbar erfolgen.

Prof. Karsten äussert in dem letzten Hefte der „Wissenschaftlichen Meeresuntersuchungen u. s. w." (Neue Folge, I. Band, Heft 2), pag. 178: „Richtungsänderungen, genaue Angaben über Intensität der Strömungen, Wirkungen derselben u. s. w. sind noch völlig unbekannt. . . . . Es bedarf wohl kaum der Auseinandersetzung, wie werthvoll es sein würde, von diesen Umständen genauere Kenntniss zu haben."

Leider ist, wie auch Krümmel zugiebt (Ozean., Band II, p. 465), heutigen Tages von den Strömungen im Bereiche der eigentlichen Ostsee wenig bekannt. Im Sommer, wo die Landwasser reichlicher vorhanden sind, und im Winter bei ruhigem Wetter setzt ein kräftiger Nordstrom durch den Sund und aspirirt in

*) Siehe die Schlussfolgerung dieser Abhandlung.

seine trichterförmige Südöffnung das Wasser, an der schwedischen Küste entlang bis Bornholm hin zurückgreifend. Hingegen scheint es, als wenn an den deutschen Küsten der entsprechende Kompensationsstrom nach Ost mit einer nördlichen Komponente, entsprechend der vorherrschenden Windrichtung auftritt; es geht das aus der Verschiebung des Salzgehaltes hervor und der nach gleicher Richtung erfolgenden Verschiebung der Wandersände. An einzelnen Molenhäfen der pommerschen Küste ist gelegentlich der Oststrom so stark, dass die Schiffe bei der Aus- und Einsegelung dem Ruder versagen und an den Molenköpfen Beschädigungen erleiden. Im Winter dagegen und überhaupt bei unruhiger Witterung wechselt der Strom mit dem Winde.“ Die eingangs angeführten Unfälle vor Stolpmünde u. s. w. aus den „Seeamts-Untersuchungen“ liefern für die Bemerkungen Krümmels den besten Beweis.

Auch Hagen, Handbuch der Wasserbaukunst, 3. Th., 2. Aufl., pag. 258—260, und Franzius (I c., S. 312) erwähnen diese Küstenströmung. Letzterer schreibt dem „kräftigen von West nach Ost setzenden Strome eine gelegentliche Geschwindigkeit bis 3 Meilen“ zu, meint aber: „andrerseits kann er durch entgegengesetzten Wind zum Stillstand oder gar Rücklauf gebracht werden.“

Alle Beobachter und Autoren geben zu, oder gehen vielmehr davon aus, dass die Ostsee stets ihren Ueberschuss an die Nordsee abgiebt, d. h. also ein durch Sund und Belte aus dem baltischen Meere heraussetzender Strom vorhanden ist. Jedoch schon frühe beobachtete man, dass in der Tiefe ein entgegengesetzter Wasserzufluss vorhanden war, welcher das schwerere Nordseewasser wieder in das Nachbarbecken hineinführte.

In einer älteren Abhandlung: Eingegeben von dem casselischen geheimen Rathe, Herrn Waiz: „Untersuchung der Ursache, warum das Wasser allezeit in das mittelländische Meer durch die Enge bey Gibraltar hineinströmet“ (Abhandlungen der Königl. Schwed. Akademie der Wissenschaften, 17. Band, übersetzt von Kästner, 1757) findet sich p. 38, § 22 über die Möglichkeit zweier übereinander lagernden Strömungen folgender Beweis: „Aehnliche Bemerkungen — wie im Mittelmeer — hat man im Oeresund angestellet (Phil. Transact., Abridgd. Tome 2, p. 288), die englischen Seeleute sind daselbst auf einem Boote mitten in den stärksten Strom gefahren und haben gefunden, dass das Boot dem Strome gefolget ist: als sie aber einen Eimer mit einer Stückkugel darinnen in einem Boote niederliessen, blieb das Boot erstlich in seiner Fahrt dem Strome nach stehen und fing nachgehends an, dem Strome gänzlich entgegen zu gehen, als man den Eimer noch mehr niederliess. Sie fanden, dass der obere Strom nicht tiefer als 4—5 Famnar (Faden) war, je tiefer man aber den Eimer niederliess, desto stärker hat der untere Strom gegen den oberen gezogen.“ *)

Auch David Brewster berichtet im Edinb. Phil. Journ. N. 245 v. 1821 ebenfalls von Versuchen bei Gibraltar und Helsingör. Kpt. Patton, R. N., fand in der Nähe des zweiten Ortes, vor Anker liegend, einen aussetzenden, d. h. aus dem Sunde ins Kattegat laufenden Strom von 4 Meilen die Stunde Geschwindigkeit. „Upon dropping the lead, in order to ascertain the depth of water, which was about fourteen fathoms, he found the line continue perpendicular from his hand, when the lead itself was raised a little from the ground. Hence he concluded, that an under current, equally rapid with that of the surface, had prevented the lead and line from yielding to the opposite motion of the fluid, as is would have done, had the ship been sailing at that rate through the water. The Baltic consists of brakish water, and the currents in the Sound frequently change by the influence of the winds.“

Die Theorie der Meeresströmungen (Krümmel, Ozeanogr., Bd. II, S. 331) — d. h. die Lehre von den Ursachen und dem Zusammenhange derselben — hat bis in unsere Tage hinein etwas Fragmentarisches behalten, indem meist ein einzelner Gesichtspunkt herausgegriffen und als eine ausschlaggebende Ursache für eine Gruppe gewisser Strombewegungen, wenn nicht für die Gesammtheit aller hingestellt wurde.

Nun ist auch für die vorliegende Abhandlung „ein einzelner Gesichtspunkt herausgegriffen“ worden, da jeder Beitrag für die Kenntniss der Beschaffenheit und des Laufes der Meeresströme, wie Lommel („Wind und Wetter“, pag. 218) empfiehlt, von der grössten Wichtigkeit ist.

Da mich die eigene Erfahrung und tägliche Berührung mit dem praktischen Seeleben immer von Neuem auf den vorliegenden Gegenstand hinwiesen, verfolgte ich hauptsächlich die Strömungen des meinem Wohnsitze zunächst liegenden Fahrwassers.

Die Lage Lübecks und sein überwiegender Verkehr nach Osten hin legen fast allen von hier fahrenden Schiffen denselben nordöstlichen Kurs Travemünde—Bornholm auf. Alle müssen — nur wenige der hiesigen

*) Dies findet sich auch bei Maury, Wind and Curr., pag. 84, erwähnt.

Schiffe gehen westwärts nach Kiel oder durch den Belt — die Enge Gjedser-Darserort passiren. Aber auch diese wenigen, den andern Kurs einschlagenden Fahrzeuge müssen auf ganz dieselben Meeresströmungen achten, die im Folgenden zu besprechen sind.

Das ungefähr 85 Seemeilen lange Fahrwasser von Lübeck bis Möen ist einem Trichter vergleichbar, dessen Spitze bei Travemünde ist, dessen Einfüllöffnung aber durch die 29 Seemeilen lange Linie Moens-Klint-Dornbusch gebildet wird. Die Trichteröffnung verengt sich nun bei Gjedser bis zur gegenüber liegenden Mecklenburgischen Küste auf 19 Seemeilen und entleert sich durch 2 dünnere, über 50 Seemeilen lange divergirende Ansätze oder Ausfluss-Kanäle in die Lübecker bezw. Neustädter Bucht und vermittelst des 10 Seemeilen breiten Fehmarn-Beltes in das westliche Becken, die Kieler Bucht.

Gerade diese ebengenannten Theile der Ostsee sind sehr wichtig und in jüngster Zeit von erhöhter Bedeutung geworden. Denn seit der Vollendung der grossen Wasserstrasse, die Nord- und Ostsee mit einander verbindet, vermehrt sich die Anzahl der den Kaiser Wilhelm-Kanal benutzenden Schiffe immer mehr und wird aller Voraussicht nach bei günstiger Regelung der Gebühren und Ausgaben noch weiter steigen.

In der Zeit vom 16. bis 31. Juli 1896 passirten z. B. nach statistischen Angaben 432 Fahrzeuge im Durchgangsverkehr.

Alle diese Schiffe müssen, ebenso wie die von Lübeck, Wismar und Neustadt, sowie Kiel kommenden, die durch ein weit sich ausdehnendes Riff bedeutend verengte Stelle bei Gjedser-Darserort passiren.

Ist auch die Strecke nicht lang, die man in dem „Trichter“ zuzubringen hat — 85 Seemeilen ist oben als abgerundeter Werth angegeben — und die Strömung, wie man bisher in Kreisen meiner Gewährsleute annahm, sehr gering, selten die Stärke von einer Seemeile in der Stunde erreichend, so kann der geringe Betrag dennoch unter Umständen für Schiffe verhängnissvoll werden. Nimmt man z. B. irgend einen unserer gewöhnlichen, älteren Ostsee-Frachtdampfer an, der beladen nicht über 8.5 Knoten machen wird, so kann jener die fragliche Strecke in ungefähr 10 Stunden zurücklegen. Bei den kurzen Reisen soll man natürlich jeden Umweg vermeiden und hält sich, soweit man es mit der sonstigen Sicherheit der Schiffahrt nur irgend vereinigen kann, möglichst an den nächsten Weg und geht Untiefen u. s. w. nicht viel weiter, als absolut nothwendig, aus dem Wege. Durch die stete Gewohnheit, in engem Fahrwasser zu navigiren, wagt man ganz anders, wie der Kapitän von langer Fahrt. Wo man also auf einzelne Seemeilen und Zeitstunden, womöglich Bruchtheile davon, rechnet, können natürlich 8—10, ja sogar 4—5 Seemeilen „Besteckversetzung“ von grosser Bedeutung werden. Deshalb ist es nicht gerade ermuthigend für den Seemann, wenn man im „Segelhandbuch für die Ostsee“, Reichsmarineamt, 2. Aufl., III, p. 106, speziell über die Strömungen des Fehmarn-Belt angegeben findet, was im allgemeinen bereits früher über die Stromversetzung in der Ostsee ausgesprochen war: „Bestimmte Angaben lassen sich nicht machen. Da der Einfluss stark und unberechenbar ist, muss vorsichtig navigirt werden.“ Auf der folgenden Seite liest man dann weiter: „Der Strom ist unter den Küsten stärker als in freiem Wasser; über Stärke und Richtung ist aber wenig bekannt. Bei Gjedser-Riff-Feuerschiff setzt er von Ost nach West oder umgekehrt und erreicht nicht selten eine Geschwindigkeit von 3—5 Seemeilen.“

Nun gaben diejenigen, für welche der soeben zitirte offizielle Rathgeber bestimmt ist, allesammt die grosse Unregelmässigkeit gerade bei Gjedser, sowie eine gelegentliche, grosse Geschwindigkeit zu, bezweifelten jedoch, dass man eine so starke Strömung antreffen könne.

Jeder, der dort mehr als einmal passirt, hatte wiederholt die Bemerkung gemacht, dass das Feuerschiff oft nicht „auf den Wind“, sondern „auf den Strom geschwoiet“ liege.

Für den nichtseemännischen Leser dürfte hier einzuschalten sein, dass ein Schiff mit seinem Rumpf und Takelwerk natürlich einen bedeutenden Windfang hat und daher in stromfreiem Wasser in Bezug auf Anker und Kette schwimmen wird, sobald der Anker fallen gelassen, wie ein am Faden gehaltenes Papierblättchen vom Winde wegweht, d. h. der Wind bläst von vorne nach hinten über das Schiff hin. Läuft aber Strom, so überwiegt meistens der Andrang des Wassers auf den eingetauchten Schiffskörper den Winddruck auf die oberen Theile. Die Lage des ankernden Schiffes wird dann durch diese Wasserverschiebung bedingt, es liegt „auf Strom geschwoiet“, der Wind weht seitwärts oder auch wohl von hinten nach vorne über das Schiff weg. Bei starker Strömung und heftigem Winde ist letztere Lage für den Seemann die ungemüthlichste und erfordert die ganze Aufmerksamkeit des kundigen Schiffers, um dann einen Sturm sicher vor Anker abzuwettern.

Das Feuerschiff von Gjedser, diese wichtige Marke auf der neuen nautischen Hochstrasse des die beiden deutschen Meerestheile verbindenden Verkehrs, liegt ziemlich in der Mitte der Enge, etwas näher der däni-

schen als der deutschen Küste, „ausserhalb aller Gründe — nach dem Segelhandbuch, p. 79 — auf 54° 27′.9 N und 12° 9′.7 O in 11 m Wassertiefe bei dem gleichnamigen Riffe, vor welchem es den nahenden Seemann warnen soll."

Das Gjedser-Riff schiesst von der Südspitze der Insel Falster in südöstlicher Richtung 8.3 Seemeilen weit aus, sein innerer Theil bildet mit den östlichen Ausläufern des Rothen Sandes einen zusammenhängenden Grund. Es besteht aus dem von Gjedser Odde spitz vorspringenden Landgrund und den sich in dessen Verlängerung seewärts anschliessenden Steingründen Trindelen mit 1.8 m, Mellem Knoben mit 5 m, Yder-Knoben mit 3.7 m und Varsko mit 5.6 m geringster Tiefe. Zwischen den Gründen führen Rinnen mit 6 bis 8 m Tiefe hindurch, doch sind dieselben schwierig aufzufinden.

Auf diesem zu Dänemark gehörenden Feuerschiffe werden täglich Strom, Wind und Wassertemperaturen gemessen, sowie Beobachtungen über den Salzgehalt des Wassers in verschiedenen Tiefen angestellt.

Die gütige Unterstützung der Handelskammer zu Lübeck, wie nicht minder der Herren Professor Adam Paulsen in Kopenhagen und Geheimrath Neumayer in Hamburg ermöglichten mir nun diese Untersuchung. Der Direktor von Det danske meteorologiske Institut überliess mir mit grosser Liebenswürdigkeit eine Kopie der Journale des Feuerschiffes. Der für solche Zwecke stets hülfsbereite Leiter der Deutschen Seewarte verpflichtete mich durch geschätzte und willkommene Winke, während der Sekretär der Handelskammer, Herr Dr. jur. Franck, mir andere werthvolle Quellen erschloss. Allen fühle ich mich dadurch auf's tiefste verbunden und verfehle nicht, an dieser Stelle dafür meinen innigsten Dank auszusprechen, welchen ich auch denjenigen meiner Schüler, die mir einen Theil der mechanischen Rechenarbeit abnahmen, hiermit abstatten möchte.

Ich musste nach Empfang der Journale von Kopenhagen zuerst den reichhaltigen Stoff sichten und aus dem vielseitigen Material das für meine Zwecke Erforderliche auswählen.

Wie Krümmel sagt, waren die praktischen Seefahrer der Ueberzeugung, dass in erster Linie der Wind den Strom mache; und in der That redet die alltägliche Erfahrung der See eine so eindringliche Sprache für diese Auffassung, dass es nicht verwunderlich ist, dieser wie einem traditionellen Axiom in praktisch-seemännischen Kreisen zu begegnen. Man darf sagen, je unbefangener, je weniger — gelehrt der Seemann, um so entschiedener wird er den Satz vertreten: „der Strom wird vom Winde gegeben", und um so ausschliesslicher wird er im Winde die Ursachen der Strömung erkennen. Auch einige Verfasser neuerer Lehrbücher der Steuermannskunst haben sich rückhaltlos dieser Ansicht angeschlossen, während andere, von den eigentlichen Theoretikern beeinflusst, dem Winde nur eine mehr oder weniger bedingte Einwirkung auf den Strom zusprechen.

Da sich die vorliegende Untersuchung nur mit den für den Seemann hauptsächlich in Betracht kommenden Oberflächen-Strömungen befassen soll, wurden aus dem zu Gebote gestellten Material von vornherein die Barometer- und Thermometer-Beobachtungen, sowie die Bestimmungen des spezifischen Gewichtes ausgeschieden. Ich beschränkte mich nach Muster der angeführten Dinklage'schen Arbeit auf die Notizen über Wind und Strom. Es standen mir die Resultate dreier Jahre, 1893, 1894 und 1895 zur Verfügung, von denen ca. 32 Monate mit täglich je 6 Wind- und 6 Strom-Notirungen vorliegen. Im Jahre 1893 war das Feuerschiff vom 7. Januar Nachmittags 6 Uhr bis zum 14. März Nachmittags 3 Uhr wegen Eisgefahr eingezogen. Für 1894 liegen alle Beobachtungen vor, während 1895 der 7. Februar bis 22. März 10 Uhr Vormittags keine Notizen bringen, da das Feuerschiff des Eises wegen im Hafen weilte. Danach standen 5918 einzelne Wind- und ebensoviel Strom-Messungen nach Richtung und Stärke zur Verfügung. Laut Mittheilung des Meteorologischen Institutes in Kopenhagen werden die Wind-Notirungen nach Schätzung gemacht und in Werthen der Beaufort-Skala niedergeschrieben. Die Strom-Messungen geschehen mit der Logge, beide Richtungen, Wind und Strom, werden missweisend (magnetisch) aufgezeichnet, die Stärke des Stromes in Seemeilen für die Stunde angegeben. Ueber die Zweckmässigkeit dieser Methode der Strombeobachtung äussert schon der alte Brarens in seinem „System der praktischen Steuermannskunde" (2. Auflage, Magdeburg 1807), dass „sich der Strom nur dann genau erforschen lässt, wenn man mit dem Schiffe oder einem Fahrzeuge vor Anker liegt. Da auch die Erfahrung lehrt, dass der Seestrom sich in der Tiefe verliert, so kann ebenfalls, wenn die Gelegenheit es zulässt, auf der hohen See, wo kein Grund zu erreichen ist, durch ein ausgesetztes Fahrzeug der Strom erforscht werden."

Diese Aufgabe hat vor Kurzem der Kommandant des amerikanischen Vermessungsfahrzeuges „Blake", Kapt.-Lieut. Pillburry, V. St. M., für tiefes Wasser in glänzender Weise gelöst, indem er, um den ruhenden Punkt als Basis für Strommessungen zu gewinnen, in einer Tiefe von 3986 m im Golfstrom ankerte. Er

hat seinen Plan so erfolgreich durchgeführt und so genaue Beobachtungen geliefert, dass sie den hohen Anforderungen, die er sich selber gestellt hatte, genügten. (Annalen der Hydogr., 1896, pag. 279.) Zur Illustration der ganz besonderen Schwierigkeiten sei noch hinzugefügt, dass der Seemann unter gewöhnlichen Umständen nicht einmal gern in Tiefen von 50 m ankert, sondern lieber noch flacheres Wasser aufsucht.

Karsten empfiehlt für die Geschwindigkeits-Messungen von Oberflächenströmen ebenfalls die Logge „als ein vorzügliches Instrument", während die sonst für das „Studium der Strömungen geeigneten Apparate noch viel zu wünschen übrig lassen", giebt aber zu, dass die Beobachtung der Oberflächenströmung bezw. ihrer Richtung von einem festen Punkte, z. B. vom verankerten Fahrzeuge aus, ganz und gar keine Schwierigkeiten bereite. Auch Krümmel hat gegen die Bestimmung der Stromstärke durch Auswerfen der Logge — vom verankerten Schiffe oder irgend eines andern genügend tief eingetauchten Körpers — keine Einwendung; ebensowenig das „Handbuch der nautischen Instrumente". Das gewöhnliche Loggescheit wird „ganz dafür geeignet erachtet." Auch könne die „Manipulation der Geschwindigkeits-Messung, welche man als Relingslogge bezeichnet, nach demselben Prinzipe zum Bestimmen der Strömung dienen."

Auch Dinklage erachtet in seiner bekannten Arbeit über die Oberflächenströmungen bei Adlergrund diese Methode für gut und hält die erreichten Resultate für zuverlässiger als die an Bord eines in Fahrt befindlichen Schiffes erhaltenen. Letztere Art, über deren Unsicherheit Korv.-Kapt. Hoffmann in seiner „Mechanik der Meeresströmungen", p. 25—27, sich genügend auslässt, besteht aus der Vergleichung des nach Kompass und Logge erhaltenen Besteckpunktes mit dem durch astronomische Beobachtungen ermittelten.

Da die Beobachtungen geschlossen vorlagen, Verfasser dieselben, so wie sie gegeben, berechnete, erübrigt sich wohl, seine Zweifel an der Genauigkeit solcher Messungen bei sehr schwacher Strömung, sowie bei starkem Gieren des Schiffes näher zu begründen.

Die auf Gjedser-Feuerschiff notirten Daten sind nun ganz analog Dinklage's Verfahren verwerthet worden. Allerdings sind dort die betreffenden Werthe von Mitternacht bis Mitternacht zusammengezogen. Durch die jedem Seemanne geläufige Koppelkurs-Rechnung ist dann eine Resultante abgeleitet, mit andern Worten: General-Kurs und -Distanz der Strömung und des Windes für jeden einzelnen Tag getrennt berechnet.

In der vorliegenden Arbeit ist nur insofern von obigem Wege abgewichen, dass nicht für jedes „Etmal" besonders gekoppelt, sondern immer so lange zusammengezogen ist, bis Wind und Strom innerhalb desselben Quadranten geblieben sind, oder richtiger, ihre Richtung nicht über 90° geändert haben.

Damit wurde bezweckt, die Perioden länger andauernder Winde oder Strömungen deutlicher hervorzuheben. Allerdings hat sich einige Male eine kleine Abweichung von diesem Arbeitsplane nicht vermeiden lassen, wenn bei schönem Wetter und flauer Brise Wind oder Strom häufig wechselten und in Kurzem zur alten Richtung zurückkehrten.

Die in den Tabellen dem Winde beigefügten Zahlen sind die Stärken nach der Beaufort'schen Skala, beim Strom sind Knoten oder Seemeilen in der Stunde auf Zehntel genau angegeben.

Findet sich hinter einer Wind- oder Stromrichtung als Stärkewerth 0 angegeben, so bedeutet dies, dass ein schwacher Luftzug oder Strom vorhanden ist, dessen Mittelwerth jedoch ein halbes Zehntel beim Strom, 0.5 beim Winde nicht mehr erreicht. Ist es länger als 6 Wachen, d. h. also 24 Stunden windstill gewesen, oder hat in solchem Zeitraum trotz vorhandener Brise kein Strom gelaufen, so ist ein solcher Zeitraum besonders berechnet.

Diese Erklärungen werden für das Verständniss der folgenden Tabellen und ihrer Werthe vollkommen genügen. Vielleicht darf noch hinzugefügt werden, dass die römischen Ziffern der zweiten und fünften Spalte die Wachen, also I die Stunden von 12 Uhr nachts bis morgens 4, II den Zeitraum von 4—8 Uhr vormittags u. s. w. bezeichnen.

Die Angabe der Dauer dieser einzelnen Perioden erleichtert das Auffinden länger anhaltender Winde oder Stromrichtungen bedeutend und war ausserdem ein zuverlässiges Kontrollmittel bei der Berechnung der Monatswerthe.

Die Hinzufügung der Windrichtungen bei Skagen und Kopenhagen findet später ihre Begründung. Entnommen sind diese Werthe den Wetterkarten der Deutschen Seewarte, geben also nicht berechnete Mittelwerthe, sondern bezeichnen nur die ungefähren Richtungen, aus denen dort der Wind zur Zeit der Spalten 2 und 3 geweht hat. Genaueres Material war Verfasser zur Zeit nicht zugänglich. Sind 2 Richtungen gegeben, so änderte der Wind allmählich herumgehend; war dies nicht deutlich zu erkennen und zu bezeichnen, so wurde „umlaufend" gesetzt, auch namentlich dann, wenn der Wind mehrmals zur ursprünglichen Richtung zurücksprang.

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1893	1 I	1 VI	N 45° E	0.3	N 52° E	6	6	NE	NNE	Pommern	Sk. u. Kopenhg. Sturm
Jan.	2 I	2 IV	W	1.8	N 45 E	5	4	ENE	SE	Schl.-Holst.	
	2 V	2 VI	W	2.2	S 29 W	2	2	SE	ESE	»	
	3 I	3 V	N 45 E	1.4	S 32 E	2	5	»	»	n*)	
	3 VI	4 IV	N 45 E	0.5	N 59 E	2	5	»	E	»	
	4 V	7 IV	N 50 E	0.5	S 36 E	2	18	»	SE	»	
					Das Feuerschiff war Eises wegen eingezogen.						
März	14 IV	15 I	N 81 W	0.8	S 67 W	3	4	W	W	N. Nordsee	VorherSkagenWind mehrere [Tage NW
	15 II	16 II	N 45 E	0.4	S 59 W	4	7	»	»	N. Norw.	
	16 III	17 III	S 71 W	0.3	S 67 W	4	7	NW	»	Finnland	Skagen Sturm 16. 8h p.
	17 IV	18 III	S 80 W	0.4	N 73 W	5	6	NE	NW	Theilmin.	
	18 IV	19 III	N	0.2	N 9 W	3	6	»	N	n	
	19 IV	20 VI	N 54 E	0.5	N 82 W	1	9	NE–W	NNW	»	
	21 I	24 III	N 47 E	1.4	N 74 W	2	21	NW	NW	»	
	24 IV	27 V	N 57 E	1.3	S 88 E	2	20	still	umlaufend	»	
	27 VI	30 IV	N 63 E	0.9	N 66 W	2	17	NW–NE	NW	»	Skagen s. l. Winde
April	30 V	2 II	N 52 E	0.8	S 5 E	1	16	S–SW	SE–SW	»	
	2 III	3 VI	W	1.0	N 80 W	1	10	W	N–W	N. Norw.	Skagen W 7
	4 I	5 VI	N 50 E	0.1	N 55 W	1	12	NW	NW	n	s. l. Winde
	6 I	8 II	N 58 E	0.3	S 77 W	0	14	»	»	»	
	8 III	9 V	N 65 E	0.3	N 70 E	1	9	still	NE–SW	»	
	9 VI	10 V	N 45 E	0.1	S 75 W	1	6	NW	WNW	Theilmin.	
	10 VI	11 II	N 45 E	0.2	N 36 W	2	3	NE–W	N	N. Norw.	
	11 III	13 I	N 80 W	0.5	N 45 W	2	11	N–NE	NW	Petersburg	Hansth. NW 8 12. 8h p.
	13 II	13 IV	N 61 E	0.4	N 22 E	4	3	W	»	n	
	13 V	14 II	S 73 W	1.4	N 51 W	2	4	NW	WNW	»	
	14 III	15 II	N 66 E	2.0	N 81 W	4	6	»	»	»	
	15 III	16 VI	N 85 W	1.2	N 73 W	4	10	»	W–NW	Hapard.	Skagen NW 7. Hansth. 8
	17 I	18 III	N 53 E	0.5	N 36 W	3	9	N–SW	NNW	n	
	18 IV	19 III	N 86 E	0.3	S 12 E	1	6	WSW	SW–SE	»	
	19 IV	21 II	E	0.3	N 77 E	–	11	NW	N–W	»	
	21 III	22 III	N 14 E	0.1	N 34 W	2	7	N	N	»	
	22 IV	22 VI	N 34 E	0.2	N 26 W	1	3	0	NNW	»	
	23 I	23 V	N 45 E	0.7	S 85 E	2	5	umlaufend	SE–NW	»	
	23 VI	24 V	N 48 E	1.0	S 74 W	2	6	0	umlaufend	»	
	24 VI	25 V	N 43 E	0.4	S 85 E	1	6	0	»	»	
	25 VI	27 IV	N 43 E	0.7	S 86 W	3	11	umlaufend	»	Theilmin.	
	27 V	28 I	N 40 E	0.9	N 14 W	2	3	E	ENE	n	
	28 II	30 I	N 53 E	1.1	N 83 E	3	12	umlaufend	SE	Nordsee	
	30 II	30 VI	N 32 E	0.5	S 84 W	4	5	NW	NE	Schweden	
Mai	1 I	3 I	N 70 W	0.2	N 84 W	2	13	NE–NW	NE–NW	Nordsee	
	3 II	4 II	0	0	N 42 E	1	7	umlaufend	N–SE	Dänemark	
	4 III	4 V	N 87 W	0.2	S 73 W	1	3	NE	SE	n	
	4 VI	5 III	N 42 E	0.3	S 62 E	2	4	»	NE–SE	»	
	5 IV	5 VI	N 67 E	0.6	S 14 W	1	3	»	»	»	
	6 I	6 VI	N 59 E	0.4	N 45 E	3	6	ENE	N	»	
	7 I	7 VI	N 79 W	0.4	N 59 E	6	6	»	ENE	»	
	8 I	8 II	N 45 E	0.4	N 67 E	5	2	»	»	»	
	8 III	8 VI	0		N 67 E	5	4	»	»	»	
	9 I	12 V	0		N 67 E	1	23	SE–WSW	NE–SE	N. Nordsee	
	12 VI	13 VI	N 67 W	0.2	S 76 W	2	7	W	WSW	Theilmin.	
	14 I	14 VI	S 51 W	0.2	N 56 W	0	6	NW	N	»	
	15 I	15 VI	N 22 W	0.1	S 45 W	1	6	N	»	n	Kopenhg. u. Sk. s. l. Winde
	16 I	16 VI	S 45 W	0.1	N 73 E	1	6	SE	ESE	»	
	17 I	17 VI	S 45 W	0.1	S 56 E	1	6	»	SE	»	
	18 I	23 III	N 48 E	0.4	N 67 E	3	33	»	E	»	

*) neutral, Ostsee nicht im Bereiche eines Minimums.

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1893	23 IV	24 II	N 72° W	0.2	N 78° E	1	5	umlaufend	ESE	Nordsee	
Mai	24 III	28 II	S 84 W	0.8	N 70 W	2	24	NE–NW	NW	Schweden	
	28 III	29 III	N 59 E	0.9	N 87 W	3	7	NW	W	»	
	29 IV	30 V	S 73 W	1.1	N 82 W	6	8	N	NW	Theilmin.	Nordsee NW 8 und 9
	30 VI	31 VI	N 45 E	0.8	S 79 W	3	7	N–NE	»	Schweden	
Juni	1 I	3 I	S 61 W	0.5	N 84 W	2	13	NE–W	NW	N.-Schweden	
	3 II	4 I	S 14 W	1.0	N 39 W	1	6	W	NE	Theilmin.	
	4 II	4 VI	S 11 E	0.6	0	0	5	»	»	»	
	5 I	5 VI	S 59 E	0.7	S 79 E	1	6	umlaufend	umlaufend	n	
	6 I	7 I	N 48 E	0.3	N 48 E	2	7	0	N	Schweden	
	7 II	8 II	N 25 E	0.3	N 3 E	0	7	E	NNE	n	überall schwache Winde
	8 III	8 VI	N 45 E	0.3	S 82 E	1	4	NE	N–SE	»	
	9 I	11 II	N 39 E	0.6	N 53 W	2	14	N–SE	N	»	
	11 III	13 V	N 51 E	0.7	N 42 E	1	15	umlaufend	NE	»	
	13 VI	14 II	N 45 E	0.1	W	0	3	W–NE	WSW	»	
	14 III	15 V	N 59 E	0.1	N 70 E	2	9	WSW–WNW	NE–SE	»	
	15 VI	16 V	N 45 E	0.3	0	0	6	NW	NW	»	
	16 VI	17 VI	N 51 E	0.3	N 62 W	2	7	»	WNW	»	
	18 I	19 II	N 84 W	0.6	N 51 W	4	8	»	NW	»	
	19 III	21 III	N 79 W	0.4	N 62 W	4	13	W	NW–W	Finland	Skagen W 6, Lindn. do. 19. [8h p.
	21 IV	22 V	N 45 E	0.8	N 79 W	3	8	»	W	»	
	22 VI	24 I	N 45 E	0.3	S 25 E	2	8	W–SE	W–SE	Nordsee	
	24 II	27 III	N 42 E	0.6	S 70 W	3	20	WSW–W	WSW–NW	Nords.-Norw	
	27 IV	28 II	W	0.7	S 31 E	2	5	S	S	England	
	28 III	29 III	N 45 E	0.9	S 34 W	2	7	SW	SW	Nordsee	
	29 IV	30 VI	N 45 E	0.3	N 87 W	2	9	WSW	WNW	Theilmin.	
Juli	1 I	1 VI	N 63 W	0.3	N 59 W	2	6	NE–NW	NE–N	n	
	2 I	2 VI	N 48 E	0.5	N 78 W	2	6	NW	N	»	
	3 I	3 VI	N 45 E	0.9	N 65 E	1	6	NNW	umlaufend	»	
	4 I	5 VI	N 67 E	0.5	S 85 E	1	12	WSW	WSW	»	
	6 I	6 III	N 45 E	0.2	N 2 W	1	3	W	NW	»	
	6 III	7 IV	N 22 W	0	N 54 W	1	7	»	NNW	»	
	7 V	8 III	N 45 E	0.2	W	0	5	W–S	»	»	
	8 IV	9 V	N 62 E	0.2	S 75 E	2	8	umlaufend	NE–SE	»	
	9 VI	10 VI	0	0	N 56 E	0	7	SW	SE–NE	»	
	11 I	11 V	N 67 E	0.1	N 71 E	1	5	umlaufend	NE–SW	»	
	11 VI	13 III	N 78 W	0.1	S 49 W	1	10	still	SE–SW	»	
	13 IV	14 II	N 31 E	0.1	S 82 W	2	5	ENE	SW–NW	S. Schweden	
	14 III	15 III	N 83 W	0.1	N 38 W	1	7	SW	ESE	n	
	15 IV	15 V	N 27 E	0.2	N 80 E	1	2	S	SE	»	
	15 VI	16 V	N 67 W	0.3	W	2	6	S–WSW	SW–W	Theilmin.	
	16 VI	17 V	0	0	S 14 W	0	6	umlaufend	umlaufend	Dänemark	
	17 VI	18 VI	N 42 E	0.3	W	2	7	E–NNW	W–NE	»	
	19 I	20 III	N 79 W	0.2	S 69 W	2	9	WSW	WSW	Theilmin.	
	20 IV	20 VI	N 67 E	0.8	S 41 E	0	3	W–NW	W–SE	Nordsee	
	21 I	21 III	N 27 W	0.2	S 58 W	1	3	W	SE–NE	Theilmin.	
	21 IV	21 VI	N 51 E	0.4	S 67 E	1	3	»	»		
	22 I	24 III	N 84 W	0.9	W	3	15	SE–N	NE–WSW	N. Schweden	
	24 IV	25 II	N 52 E	0.2	S 43 W	3	5	WSW	SSW	Nordsee	
	25 III	25 VI	W	0.1	S 67 W	3	4	W	W	»	
	26 I	26 IV	S 70 W	0.4	S 56 W	2	4	»	WSW	Theilmin.	
	26 V	27 I	S 45 E	0.1	0	0	3	»	NNW	»	
	27 II	27 VI	S 45 W	0.3	S 67 E	0	5	WNW	SW	n	
	28 I	28 VI	N 86 W	0.5	N 22 W	2	6	W	NNW	»	
	29 I	30 III	N 67 W	0	N 9 W	2	9	WNW	N	Nordsee	
	30 IV	31 III	N 55 W	0.2	N 74 W	2	6	N–W	WNW–SW	S. Schweden	
	31 IV	31 VI	N 45 E	0.4	S 54 W	2	3	S	WSW	Theilmin.	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1893	1 I	1 VI	N 45° E	0.1	N 81° W	2	6	SW–E	WSW	S. Schweden	
Aug.	2 I	3 IV	S 86 W	0.5	S 77 W	3	10	W	W	N. Norweg.	
	3 V	5 I	N 67 E	1.0	S	2	9	SW	SW–E	S. Norweg.	
	5 II	5 VI	N 56 E	0.3	S 56 W	3	5	WSW	WSW	Schweden	
	6 I	7 II	N 67 W	0.4	N 49 W	2	8	NW	NW	n	
	7 III	8 II	N 45 E	0.1	N 78 W	1	6	WSW	NW–NE	»	
	8 III	8 VI	N 45 E	0.3	N	1	4	SSW	N	»	s. l. Winde
	9 I	10 VI	N 65 E	0.4	N 53 E	1	12	NNW	NNE	»	» » »
	11 I	12 V	N 56 E	0.2	S 68 W	0	11	W	WSW	»	» » »
	12 VI	14 III	N 67 E	0	N 48 W	2	10	NW	NW	Theilmin.	» » »
	14 IV	16 II	N 60 E	0	N 71 W	2	11	umlaufend	umlaufend	S. Schweden	Min. 16. 8h a.
	16 III	17 II	N 67 W	0.3	N 82 W	2	6	NW–W	NW	Theilmin.	
	17 III	17 V	W	0.9	N 30 E	1	3	NW	N	n	
	17 VI		N 45 E	0.3	S 67 E	1	1	»	»		
	18 I	18 II	S 74 W	0.8	S	1	2	W	W	»	
	18 III	19 IV	N 66 E	1.0	S 37 E	2	8	S	S	NW-Dtschl.	
	19 V	20 III	N 42 E	0.7	S 78 W	2	5	W	W	n	
	20 IV	20 V	N 45 W	0.4	E	1	2	SW	SW	England	
	20 VI	21 III	N 11 E	0.1	S 27 W	1	4	SW–S	SW–SE	»	
	21 IV	21 V	N 90 E	0.2	S 67 E	1	2	S	SE	N. Nordsee	
	21 VI	22 VI	N 67 E	0.1	S 70 W	1	7	W	WSW–WNW	»	
	23 I	24 II	N 88 W	0.5	S 61 W	2	8	»	W	Theilmin.	
	24 III	26 IV	N 88 W	**2.5**	N 64 W	6	14	W–N	NW	Norbott.	
	26 V	26 VI	N 22 E	0.6	N 45 W	3	2	NE	»	Russland	
	27 I	27 III	0	0	N 20 W	2	3	»	N	n	
	27 IV	28 II	S 67 E	0.8	N	2	5	N–NE	NE–N	»	
	28 III	29 VI	N 34 E	0.8	N 67 W	3	10	NW	WNW	Gothland	
	30 I	30 II	N 67 W	1.6	N 67 W	6	2	NE	NW	Riga	
	30 III	31 I	N 35 E	0.3	N 65 W	5	5	NW	»	»	
	31 II	31 VI	N 18 E	0.5	N 24 W	4	5	NE	N	n	
Sept.	1 I	1 II	N 45 E	0.4	N 45 W	3	2	E	NW	n	
	1 III	1 V	N 45 W	0.3	N 28 W	2	3	W	WNW	»	
	1 VI	2 II	N 45 E	0.7	S 76 W	2	3	E–N	E–N	»	l. Winde
	2 III		N 45 E	1.2	S 22 E	2	1	N	N	»	
	2 IV	3 II	N 59 E	0.8	N 8 E	2	5	NNW	NNW	Petersburg	
	3 III	4 VI	N 45 E	0.7	N 57 W	3	10	NW	NW	n	
	5 I	5 IV	N 45 E	0.3	N 76 W	4	4	NW–W	»	»	
	5 VI	6 II	N 80 W	0.3	S 76 W	2	4	W	W	Nordsee	
	6 III	6 V	N 67 E	0.8	S 63 W	2	3	»	»		
	6 VI	7 II	0	0	S 67 W	2	3	WSW	WSW	N. Nordsee	
	7 III	8 VI	N 47 E	0.7	S 64 W	3	10	W	W	Schweden	
	9 I	10 I	0	0	N 74 W	5	7	NW–NE	NNW	Petersburg	
	10 II	10 VI	N 49 W	0.9	N 53 W	4	5	NNW	»	n	
	11 I	13 I	N 45 E	0.5	N 54 W	2	13	NNW–W	N–W	»	
	13 II	13 V	N 45 E	1.0	S 50 W	2	4	WSW	WSW	Schweden	Skagen WSW 9
	13 VI	14 IV	N 77 W	1.0	N 73 W	6	5	NW	NW	Finnland	
	14 V	15 I	N 45 E	1.5	N 66 W	5	3	W	W	N. Nordsee	
	15 II	15 VI	W	0.6	S 75 W	3	5	»	»	Theilmin.	
	16 I	16 VI	N 81 E	0.4	S 67 W	2	6	»	WSW	»	
	17 I	17 VI	S 65 W	0.4	N 69 E	1	6	N–NE	W	»	
	18 I	18 VI	N 26 W	0.2	S 63 W	3	6	W–S	WSW	N. Nordsee	
	19 I	21 I	N 45 E	0.6	S 27 W	2	13	WSW–NW	SW–NW	Norwegen	
	21 II	21 IV	N 45 E	0.4	N 61 W	1	3	NW–SW	NW–SW	»	
	21 V	22 II	N 56 E	1.2	S 15 W	4	4	SW	SW	Skagerrack	
	22 III	23 VI	N 45 E	1.0	S 59 W	6	10	WSW	WSW	»	
	24 I	24 V	N 45 E	0.4	S 59 W	6	5	NW	W	Jütland	
	24 VI	26 II	0	0	S 74 W	6	9	NW–N	WSW	Schweden	Hansth. NW 8, Skagen 6
	26 II	26 VI	N 45 E	0.9	S 83 W	3	4	N–NW	W	n	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1893	27 I	28 II	S 80° E	0.5	S 57° E	1	8	W	W–E	n	
Sept.	28 III	28 V	N 45 E	1.8	N 87 W	4	3	SW	NE	N. Schottld.	
	28 VI	30 VI	N 49 E	1.5	S 34 W	3	13	WSW	WSW	»	
Okt.	1 I	1 III	N 45 E	0.3	S 17 W	1	3	WSW	WSW	N. Nordsee	
	1 IV	1 VI	N 45 E	0.4	N 54 E	1	3	SW	S	Schlesien	
	2 I	2 III	N 57 E	0.7	N 59 W	5	3	NE	NNW	Sund	
	2 IV	3 I	N 56 W	0.4	S 4 W	2	4	W	WSW	Schweden	
	3 II	7 VI	N 45 E	0.9	S 18 W	3	29	SE–SW	SE–SW	n	
	8 I	8 II	N 45 E	0.4	S 67 W	1	2	NW	WSW	»	
	8 III	10 I	N 45 E	0.6	N 89 E	2	11	E	E	»	
	10 II	12 V	N 56 E	0.7	S 43 W	2	16	WSW	WSW	N. Nordsee	
	12 VI	14 VI	W	1.0	S 81 W	3	13	NW	W	N. Norwegen	
	15 I	15 VI	N 85 W	0.2	N 63 W	1	6	NE	NNW	n	
	16 I	16 II	W	0.2	S 16 E	2	2	S	SE	»	
	16 III	17 V	W	0.1	N 85 W	4	9	NW–NE	W–NNW	östl. Ostsee	
	17 VI	18 II	N 45 E	0.3	N 18 W	5	3	NE	N	Russland	östl. Ostsee überall NE 8–9
	18 III	18 V	W	0.1	N 15 E	4	3	0	»	n	
	18 VI	20 III	N 48 E	0.4	N 81 W	2	10	WSW–NW	N–WNW	»	
	20 IV	20 VI	0	0	N 74 W	2	3	NW	W	»	
	21 I	22 I	N 55 E	0.2	S 80 W	2	7	WSW	WSW	N. Norw.	
	22 II	23 V	W	1.3	N 58 W	4	10	NW	W	Hapard.	Hansth. NW 10, Skag. NW 7
	23 VI	24 I	N 45 E	1.4	N 57 W	6	2	NNW	NW	Petersburg	Wind flauer
	24 II	25 II	W	0.3	N 90 W	4	7	NW–W	WNW	N. Nordsee	
	25 III	27 III	0	0	S 61 W	6	13	WSW	WSW	Schweden	
	27 IV	29 II	W	0.4	S 79 W	6	11	WNW	W	N. Schweden	
	29 III	29 V	N 67 E	0.9	S 67 W	5	3	WSW	WSW	Hapard.	
	29 VI	30 II	W	0.4	S 73 W	6	3	NW	»	»	
	30 III	30 V	N 68 E	0.3	S 81 W	3	3	»	W	»	
	30 VI	31 IV	N 73 W	0.7	N 41 W	1	5	NW	WNW	»	
	31 V	31 VI	N 32 E	0.5	N 45 W	1	2	»	NW	n	
Nov.	1 I	2 VI	N 48 E	0.5	S 74 W	4	12	WSW	W	Theilmin.	
	3 I	3 VI	S 76 W	0.2	N 76 W	4	6	NNW	»	»	
	4 I	5 V	S 66 W	0	S 83 W	4	11	NW	»	»	
	5 VI		N 45 E	1.0	S 45 W	4	1				
	6 I	6 VI	N 45 E	0.6	N 17 E	2	6	NE	NE	n	
	7 I	7 VI	N 45 E	0	N 32 E	4	6	»	»	»	
	8 I	9 VI	N 48 E	0.6	N 39 E	2	12	NW	NNW	»	
	10 I	11 I	N 45 E	1.1	S 55 W	3	7	N	NNW–NNE	»	
	11 II	12 III	N 45 E	1.5	N 38 W	2	8	W	NNW	»	
	12 IV	12 VI	N 45 E	0.7	S 51 W	2	3	»	W	»	
	13 I	15 II	N 45 E	0.9	S 19 W	2	14	»	umlaufend	»	
	15 III	18 II	N 45 E	1.3	S 65 E	4	18	SSE	SSE	England	Engld. schw. Stürme S 10–12
	18 III	19 I	N 45 E	1.4	S 53 W	2	5	SE–E	SW–SE	Theilmin.	
	19 II	20 III	N 45 E	1.4	N 47 E	6	8	ENE	NE	»	Westl. Ostsee NE 7–10
	20 IV	21 II	S 65 W	1.4	N 57 E	5	5	NNW	NE–NNW	n	
	21 III	21 VI	N 45 E	1.2	N 67 W	3	4	WNW	W	Schweden	
	22 I	22 II	0	0	S 75 W	4	2	W	»	»	
	22 III	22 V	S 75 W	1.3	S 67 W	7	3	»	»	Norbott.	
	22 VI	23 III	N 45 E	0.9	S 62 W	4	4	N	»	»	
	23 IV	24 II	S 45 W	0.1	N 50 W	2	5	W	»	Hapard.	
	24 III	24 VI	W	0.6	S 76 W	5	4	»	»	Theilmin.	
	25 I	26 III	0	0	S 67 W	5	9	umlaufend	WSW	Jütland	
	26 IV	26 VI	S 56 W	1.3	N 22 E	4	3	NE	NE	Pommern	
	27 I	27 II	N 45 E	0.5	N 13 E	6	2	0	N	Russland	
	27 III	28 IV	S 67 W	1.4	S 77 W	4	8	WNW	W	n	
	28 V	29 I	N 45 E	2.0	S 71 W	4	3	NW	»	»	
	29 II	29 V	S 70 W	2.1	S 80 W	6	4	W	»	N. Nordsee	Hansth. WSW 8
	29 VI	30 VI	N 82 W	0.1	S 68 W	5	7	NW	WSW	n	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1893	1 I	1 III	N 45° E	0.4	N 89° W	1	3	N	N	n	l. Winde
Dez.	1 IV	2 I	0	0	N 17 E	5	4	NE–W	N–NNW	Ostpreussen	D. Ostseeküste N 7 u. 8
	2 II	5 VI	N 45 E	0.4	N 79 W	3	5	WNW	WNW	Schweden	
	3 I	3 IV	W	1.2	S 68 W	6	4	»	W	Theilmin.	
	3 V	4 IV	N 45 E	1.8	S 68 W	5	6	E	umlaufend	Jütland	
	4 V	5 VI	N 45 E	0.9	N 38 E	4	8	ESE	NE	N. Nordsee	
	6 I	8 V	N 45 E	0.3	S 41 W	4	17	WSW	WSW	Nordsee	
	8 VI	9 IV	N 45 E	0.6	S	4	5	SW	SSW	»	
	9 V	10 I	N 45 E	0.9	S 42 W	4	3	WSW	WSW	N. Nordsee	
	10 II	11 I	0	0	S 23 W	2	6	SW	SW	England	
	11 II	12 II	N 45 E	1.0	S 29 E	4	7	S	SE	n	
	12 III	12 VI	N 45 E	0.3	S 46 W	1	4	WSW	WSW	»	
	13 I	13 VI	N 44 E	0.7	S 25 E	4	6	S	SSE	Nordsee	
	14 I	14 VI	N 45 E	0.9	S 43 W	3	6	WSW–NW	WSW	N. Nordsee	
	15 I	16 I	W	0.6	S 73 W	4	7	NW	W	N. Norweg.	
	16 II	17 I	N 45 E	0.5	S 74 W	3	6	W	»	n	
	17 II	18 I	N 86 W	0.5	S 75 W	3	6	»	NW	»	
	18 II	24 I	N 44 E	0.5	S 63 W	3	36	WSW	WSW	Nordsee	
	24 II	24 VI	S 56 W	0.4	S 68 W	3	5	W	»	Theilmin.	
	25 I	26 III	N 45 E	0.5	S 76 W	3	9	WSW–NW	»	»	
	26 IV	27 II	0	0	N 26 W	2	5	ENE	N–NE	n	
	27 III	28 I	S 45 E	0.2	N 43 E	2	5	umlaufend	umlaufend	»	
	28 II	28 VI	N 60 E	0.3	N 22 W	1	5	NW	NW	»	
	29 I	29 VI	N 45 E	0.6	S 84 W	2	6	W	W	»	
	30 I	31 II	0	0	S 87 W	4	8	NW	NW	Hapard.	
	31 III	31 VI	N 45 E	0.3	N 70 W	4	4	»	W	»	
1894											
Jan.	1 I	1 VI	N 48 E	0.4	N 16 E	2	6	N	NNW	Russland	
	2 I	2 VI	N 45 E	0.7	N 46 E	6	6	E	NE	Italien	
	3 I	3 VI	N 45 E	0.4	N 67 E	5	6	»	»	n	
	4 I	7 VI	N 45 E	0.8	S 55 E	4	24	SE	SE–E	»	
	8 I	8 VI	N 45 E	0.2	S 5 W	0	6	»	SW	»	
	9 I	13 V	N 45 E	0.4	S 61 E	2	29	SW–S	SE–SW	NW-Europa	
	13 VI	18 II	S 88 W	0	S 14 W	2	27	SW–W	»	Nordsee	
	18 III	18 VI	N 45 E	0.2	S 37 W	2	4				
	19 I	22 VI	S 87 W	0.6	S 57 W	3	24	W–NW	W	Schweden u. Nordsee	
	23 I	23 V	0	0	S 59 W	3	5	»	»	S. Schweden	
	23 VI	25 V	S 86 W	0.5	S 74 W	4	12	NW–N	WSW–NW	Nordsee Theilm.	
	25 VI	26 VI	N 45 E	0.9	S 42 W	4	7	W	SW	N. Norwegen	
	27 I	28 II	W	0.1	S 48 W	6	8	»	WSW	N. Norw. 725	Nordsee, England, Norweg.
	28 III	28 VI	N 45 E	0.8	S 54 W	4	4	SW	SW	Finnland	[Sturm WSW 8–10
	29 I	29 IV	W	0.2	S 61 W	4	4	NW	W	»	
	29 V	29 VI	N 45 E	0.8	S 67 W	4	2	»	»	n	
	30 I	30 VI	0	0	S 38 W	4	6	W	W–SW	Nordsee	
	31 I	31 VI	N 45 E	0.4	S 19 W	3	6	»	»	»	
Febr.	1 I	1 II	S 80 W	0.3	N 72 W	1	2	W	NW	»	
	1 III	2 I	0	0	S 68 W	4	5	NW	W		
	2 II	2 III	W	0.2	S 58 W	3	2	W	»		
	2 IV	3 I	N 45 E	0.4	S 78 W	3	4	W–NW	»	N. Nordsee	
	3 II	4 I	0	0	S 77 W	4	6	NW	NW	Theilmin.	
	4 II	5 I	W	0.3	S 84 W	4	6	»	»	»	
	5 II	6 III	0	0	S 90 W	3	8	»	»	N. Nordsee	
	6 IV	6 VI	N 45 E	0.2	S 67 W	4	3	WNW	SW	Norwegen	Nordsee, Jütl. schw. Sturm
	7 I	7 V	S 86 W	0.6	S 67 W	7	5	W	W	Norbott.	» » » »
	7 VI	8 III	N 45 E	1.5	S 90 W	6	4	NW	»	»	Westl. Ostsee » »
	8 IV	9 I	S 49 W	1.0	S 84 W	6	4	»	»	N. Nordsee	Mittl. » » »
	9 II	9 VI	N 45 E	0.3	S 72 W	5	5	»	»	»	» » » »
	10 I	10 II	S 83 W	0.4	S 80 W	5	2	»	»	»	» » » »

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1894	10 III	11 I	0	—	S 90° W	8	5	NW	NW	Finnland	Mittl. Ostsee, schw. Sturm
Febr.	11 II	12 VI	S 63° W	0.4	S 77 W	6	11	?	SW		
	13 I	13 IV	N 45 E	2.4	N 83 W	6	4	N	NW	Riga	
	13 V	14 II	W	0.4	N 67 W	4	4	NE–NW	»	Petersburg	
	14 III	15 II	N 45 E	1.0	N 47 W	4	6	NE	N	Danzig	
	15 III	19 VI	N 53 E	1.0	N 30 E	2	28	NE–E	NE–N	Maximum	
	20 I	22 I	N 42 E	1.0	S 25 W	1	13	W	W	n	
	22 II	22 VI	N 49 E	1.0	S 84 W	1	5	»	»	»	
	23 I	23 V	N 68 E	0.9	S 57 E	2	5	SW	SW	»	
	23 VI	26 VI	N 45 E	0.6	S 62 W	4	19	SW–NW	»	N. Nordsee	
	27 I	28 VI	W	0.8	S 73 W	3	12	W	W	Theilmin.	
März	1 I	1 IV	N 84 W	0.9	N 87 W	1	4	NW	NW	N. v. Engld.	
	1 V	3 I	0	—	S 54 W	3	9	SW–NW	W	»	
	3 II	3 V	S 71 W	0.5	S 67 W	2	4	»	»	n	
	3 VI	4 IV	0	—	S 32 W	1	5	W	»	»	
	4 V	7 I	N 44 E	0.7	S 58 W	2	15	SW–S	W–SE	Nordsee über Dänem.	
	7 II	9 I	N 63 E	0.8	S 78 E	2	12	S–SE	E–SE	n	
	9 II	10 VI	N 46 E	1.0	S 50 W	2	11	SW	SW	N. Nordsee	
	11 I	11 V	N 45 E	0.1	S 50 W	3	5	S	»	»	Minimum 720
	11 VI	13 I	N 45 E	0.2	S 71 W	3	8	SW	»	»	
	13 II	13 IV	S 68 W	0.2	S 41 W	3	3	»	»	»	Skagerr. schw. SW-Sturm
	13 V	14 V	N 40 E	0.5	S 58 W	3	7	»	»	Schweden	
	14 VI	15 V	0	—	S 63 W	1	6	»	»	n	
	15 VI	18 V	N 51 E	0.3	N 20 W	2	18	0	N	»	Maximum
	18 VI	19 V	0	—	N 85 W	2	6	NW	W	»	»
	19 VI	20 III	N 62 E	0.6	N 27 W	2	4	»	N	»	»
	20 IV	21 II	0	—	N 51 W	1	5	»	»	»	»
	21 III	23 I	N 53 E	0.4	N 62 W	2	11	N	»	»	»
	23 II	25 II	N 64 E	0.6	N 64 E	0	13	W	SW	»	»
	25 III	27 IV	N 51 E	0.6	S 66 W	1	14	W–NW	W	Theilmin.	»
	27 V	28 I	N 45 E	0.6	N 62 E	4	3	W	E	n	»
	28 II	29 I	S 67 W	0.4	N 80 E	3	6	W–SW	SW	»	»
	29 II	30 I	N 45 E	0	S 29 E	1	6	W	SW–SE	»	
	30 II	31 VI	N 51 E	0.7	S 60 E	2	11	S	E	»	
April	1 I	12 III	N 64 E	0.5	N 87 E	2	69	SW–SE	E–SW	n	
	12 IV	13 II	0	—	N 75 E	2	5	E	SE	»	
	13 III	16 VI	N 56 E	0.4	S 75 E	2	22	S–SE	»	»	
	17 I	17 V	0	—	N 74 E	1	5	SE–NE	SW–E	»	
	17 VI	18 III	W	0.3	S 72 W	1	4	N	N	S-Deutschld.	
	18 IV	18 V	N 78 W	0.3	N 78 E	1	2	»	»	»	
	18 VI	21 III	S 53 W	0.2	N	2	16	E–NE	N–NE	n	
	21 IV	26 IV	N 36 E	0.3	S 83 E	3	31	E–SE	E–SE	»	
	26 V	27 IV	0	—	S 75 E	1	6	»	»	S. Nordsee	
	27 V	28 III	N 43 E	0.4	S 61 W	1	5	S	SW	Norwegen	
	28 IV	29 VI	0	—	N 32 W	2	9	N	N	Bornholm	
	30 I	30 VI	S 79 W	0.3	N 37 W	2	6	W	»	n	
Mai	1 I	1 V	W	0.1	N 34 W	2	5	S	NW	Skagerrack	
	1 VI	2 I	N 45 E	0.2	N 56 E	2	2	0	N	N. Nordsee	
	2 II	3 VI	0	—	S 11 W	0	11	SW	SW	»	
	4 I	4 V	N 45 E	0.6	S 90 W	3	5	»	W	Schweden	
	4 VI	8 IV	S 78 W	0.7	S 79 W	3	23	W–SW	W–SW	N. Nordsee	
	8 V	8 VI	N 45 E	0.2	S 78 W	2	2	NW	NW	Schweden	
	9 I	9 III	S	0.3	S 40 W	1	3	SW	SW	n	
	9 IV	10 II	S 41 E	0.5	S 58 E	2	5	»	»	»	
	10 III	11 III	S 41 E	0.4	S 66 W	0	7	NW–SW	N	Pommern	
	11 IV	14 II	N 67 E	0.3	N 82 E	1	17	E–S	NE–S	n	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1894	14 III	18 III	N 57° E	0.5	N 56° E	1	25	umlaufend	umlaufend	n	
Mai	18 IV	18 V	N 90 E	0.6	S 25 E	1	2	NE	N	»	
	18 VI	19 IV	0	–	N 20 W	1	5	NW	»	»	
	19 V	19 VI	S 67 W	0.8	S 34 E	2	2	W	»	»	
	20 I	20 II	N 45 E	0.2	S 22 W	3	2	NW	»	»	
	20 III	20 IV	0	–	N 69 W	1	2			»	Max. v. England b. Norw.
	20 V	24 I	0	–	N 56 E	2	21	NW–NE	N–NE	»	» » » » »
	24 II	24 V	W	0.1	N 68 E	2	4	W	SW	»	
	24 VI	27 III	N 48 E	0.7	S 83 E	4	16	W–E	SW–NE	S-Deutschl.	
	27 IV	28 II	W	0.1	N 60 W	3	5	E	NW	S-Schweden	
	28 III	29 IV	N 45 E	0.4	N 88 W	2	8	»	NW–NE	England	
	29 V	30 I	N 55 E	0.3	S 66 E	1	3	SW	SW	»	
	30 II	31 VI	N 45 E	0.4	S 22 W	1	11	E	»	»	
Juni	1 I	2 II	N 45 E	0.4	S 67 W	2	8	SW	SW	n	
	2 III	3 II	N 45 E	0	S 84 E	1	6	W	NNW	»	
	3 III	4 VI	N 86 W	0.4	N 66 W	1	10	N	NE	»	
	5 I	5 V	N 90 W	0.2	S 86 E	2	5	»	N	Theilmin.	
	5 VI	6 III	S 79 W	0.1	S 52 W	2	4	SE	SE	Jütland	
	6 IV	7 III	W	0	N 86 E	2	6	N–E	S–SE	n	
	7 IV	8 II	N 67 E	0.4	N 72 E	4	5	E	E	Theilmin.	
	8 III	8 VI	N 33 W	0.1	N 71 E	2	4	N	SW	n	
	9 I	9 VI	N 68 W	0.4	N 79 W	2	6	NW	NW	»	
	10 I	10 VI	0	–	N 55 W	2	6	»	»	Theilmin.	
	11 I	12 III	W	0.2	S 76 W	1	9	NE	SSW–E	»	
	12 IV	13 II	W	0.2	N 57 W	2	5	»	NE	»	
	13 III	16 III	N 78 W	0.3	N 61 W	3	19	NE–NW	NE–NW	Russland	
	16 IV	17 II	N 68 E	0.1	N 58 W	1	5	NW	NNW	n	
	17 III	18 IV	S 55 W	0.5	S 71 W	1	8	W	W	Nordsee	
	18 V	19 IV	E	0.2	S 70 W	1	6	N	SE–SW	Theilmin.	
	19 V	20 IV	W	0.3	N 61 W	3	6	NW	NW	n	
	20 V	21 I	N 45 E	0.3	S 53 W	1	3	WSW	WSW	»	
	21 II	21 III	N 45 E	0.6	S 22 E	1	2	NW	NW	»	
	21 IV	22 I	N 45 E	0.5	N 45 W	3	4	»	»	»	
	22 II	22 V	N 62 W	0.8	N 61 W	4	4	»	»	»	
	22 VI	25 II	N 48 E	0.3	N 79 W	2	15	WSW–WNW	WNW–WSW	»	
	25 III	26 III	N 80 W	2.2	N 52 W	6	7	NW–N	NW–N	Norbott.	Skagerrack 25. 8h a. Sturm
	26 IV	26 VI	N 36 E	1.3	N 27 W	4	3	N–NE	N	n	
	27 I	28 I	N 45 W	0.4	N 72 E	1	7	NE–SE	N–NE	»	
	28 II	28 III	N 90 W	0.6	N 56 E	1	2	NW	NW	»	
	28 IV	28 V	S	0.3	N 45 W	1	2	»	»	»	
	28 VI	29 IV	0	–	N 45 W	1	5	0	N	»	
	29 V	30 VI	N 70 E	0.7	N 60 W	1	8	N	NE	»	
Juli	1 I	3 I	N 48 E	0.6	N 76 W	1	13	W	NNW	n	
	3 II	3 III	N 45 E	0.2	S	1	2	umlaufend	umlaufend	Theilmin.	
	3 IV	5 V	N 45 E	0.8	S 89 W	2	14	»	»	»	
	5 VI	7 IV	N 58 E	0.3	N 77 E	1	11	»	»	n	
	7 V	8 II	N 58 E	0.5	S 58 E	2	4	»	»	»	schwache Winde
	8 III	9 V	N 45 E	0.5	N 67 W	1	9	NW	NW	»	Maximum
	9 VI	11 IV	N 45 E	0.5	S 64 E	1	11	SE	SE–NE	S. Nordsee	
	11 V	11 VI	N 45 E	0.2	S 56 W	5	2	»	SW	» »	
	12 I	12 III	W	0.8	S 51 W	6	3	WSW	»	» »	Hanstholm WSW-Sturm
	12 IV	13 I	N 45 E	1.4	S 51 W	4	4	»	WSW	N. »	
	13 II	13 VI	W	0.4	S 77 W	2	5	»	»		
	14 I	14 V	S 62 W	0.2	S 4 E	1	5	»	SE	» »	
	14 VI	15 VI	S 71 W	0.4	N 76 W	2	7	NW	W	Norwegen	
	16 I	18 I	S 78 W	0.7	S 61 W	4	13	umlaufend	umlaufend	»	
	18 II	18 III	N 45 E	0.2	S 56 W	4	2	»	»	»	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1894	18 IV	20 V	S 81° W	0.4	S 69° W	4	14	SW–NE	WSW	Jütland-Schweden	
Juli	20 VI	22 VI	N 45 E	0.2	S 63 W	2	13	W–NW	»	n	
	23 I	24 I	N 60 E	0.1	S 53 E	2	7	SE–S–SW	ESE	»	
	24 II	24 IV	N 35 E	0.4	S 55 W	1	3	W–NE	N	Russland	
	24 V	25 II	N 45 E	0.4	N	3	4	NE	»	»	
	25 III	25 VI	S 45 W	0.3	E	2	4	0	»	n	
	26 I	26 VI	N 68 E	0.3	N 78 E	2	6	S	NE	»	
	27 I	27 V	W	0	N 83 E	1	5	0	N	»	
	27 VI	29 VI	N 51 E	0.3	N 58 W	1	13	W	NW	»	
	30 I	30 V	S 72 W	0.1	N 61 E	0	5	0	»	»	
	30 VI	31 VI	N 15 E	0.4	N 47 W	1	7	–	»	»	
Aug.	1 I	2 VI	N 53 E	0.4	S 75 W	2	12	SW	SW	Nordsee	
	3 I	3 III	N 51 W	0.3	S 50 W	3	3	»	»	»	
	3 IV	4 II	N 51 E	0.3	S 56 W	2	5	»	»	Schweden	
	4 III	5 I	0	–	S 85 W	5	5	W	W	n	
	5 II	6 VI	W	0.1	S 55 W	2	11	»	»		
	7 I	7 V	N 34 E	0.2	S 90 W	1	5	»	NW	Schweden	
	7 VI	8 III	N 59 W	0.2	N 81 W	1	4	»	W	n	
	8 IV	9 II	N 41 E	0.2	S 9 E	2	5	SW	WSW	Schweden	
	9 III	12 VI	N 82 W	0.7	S 83 W	4	22	NW	»	»	
	13 I	14 II	N 53 E	0.5	S 85 W	4	8	N–W	W–SE	Skagerrack	
	14 III	15 II	N 10 W	0.7	S 47 W	2	6	SW	SW	Nordsee	
	15 III	17 I	N 51 E	0.9	S 63 W	2	11	»	»	»	
	17 II	17 VI	N 45 E	0.6	N 49 W	2	5	0	NW	Theilmin.	
	18 I	18 VI	N 68 W	0.2	N 85 W	3	6	N	W	Norbott.	
	19 I	20 II	0	–	S 73 W	2	8	W	SW–SE	Nordsee	
	20 III	20 VI	N 45 E	0.9	S 56 E	3	4	E	NE	n	
	21 I	22 II	N 45 E	0.1	N 85 W	1	8	NW	0	»	
	22 III	23 II	N 68 W	0.9	N 90 W	5	6	»	NW	»	
	23 III	23 V	N 23 E	0.5	N 68 W	1	3	WSW	WSW	»	
	23 VI	25 II	N 45 E	0.1	N 60 W	1	9	N	NW	»	
	25 III	26 II	N 33 W	0.3	N 57 W	3	6	NNW	»	»	
	26 III	26 VI	N 39 E	0.4	N 63 W	1	4	WNW	WNW	»	
	27 I	27 VI	N 45 E	0.4	N 49 W	1	6	»	»	»	
	28 I	29 II	N 46 W	0.2	N 57 W	3	8	NW	NW	»	
	29 III	30 II	N 45 E	0.4	N 64 W	3	6	WNW	WSW–WNW	»	
	30 III	31 III	N 65 W	0.3	N 65 W	2	7	»	»	»	
	31 IV	31 VI	0	–	S 32 W	1	3	»	»	»	
Sept.	1 I	8 III	N 50 E	0.7	N 84 W	3	45	WNW–ENE	NW–WSW	Nordsee	am 8. 9. 8^{h} a.
	8 IV	8 VI	N 45 E	1.8	S 65 E	2	3	E	SE	Theilmin.	
	9 I	10 III	N 61 E	0.5	N 57 E	3	9	»	N		
	10 IV	11 IV	N 57 E	0.3	N 78 W	2	7	NE–W	N–W		
	11 V	13 I	N 70 W	1.2	N 71 W	5	9	NNW	NW	Haparanda	12. 9. 8^{h} a. Hansth. NW 10
	13 II	13 III	N 45 E	0.2	N 10 E	2	2	NE	NE	Petersburg	
	13 IV	14 III	N 45 E	0.5	N 23 W	3	6	»	»	»	
	14 IV	15 I	N 41 E	0.7	S 86 W	2	4	NW	NW	n	
	15 II	16 II	0	–	N 58 W	3	7	NW–NE	NNW	»	
	16 III	16 VI	N 45 E	0.2	S 30 W	1	4	0	WSW	»	
	17 I	17 IV	N 67 W	0	S 83 E	1	4	0	»	»	
	17 V	18 I	N 56 E	0.6	S 73 E	1	3	W	W	»	
	18 II	19 VI	N 47 E	0.9	S 62 W	1	11	SW–SE	N–ESE	»	
	20 I	23 VI	N 49 E	0.4	N 83 E	2	24	S–NE	SE–NE	»	
	24 I	24 II	S 68 W	0.2	N 45 E	1	2	S	NE	Theilmin.	
	24 III	24 VI	N 45 E	0.2	S 87 E	1	4	SW	»	»	
	25 I	25 II	S 68 W	0.2	S 34 E	2	2	W	SE	n	
	25 III	26 IV	N 45 E	0.9	S 50 E	4	8	»	»	»	
	26 V	27 I	N 45 E	0.1	N 82 W	3	3	S	NE	S-Schweden	

Datum	von	bis	Strom		Wind		Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
				Kn		Beauf.					
1894	27 II	28 I	N 85° W	0.6	N 74° W	5	6	NE	NE	S-Schweden	
Sept.	28 II	28 VI	N 90 W	0.3	N 75 E	4	5	»	»	Pommern	
	29 I	29 V	S 86 W	1.1	N 45 E	4	5	»	»	n	
	29 VI	30 VI	N 48 E	0.5	N 67 E	3	7	ENE	»	»	
Okt.	1 I	2 VI	N 59 E	0.2	N 66 E	1	12	N	N	n	
	3 I	3 VI	W	0.3	N 63 W	1	6	»	»	»	
	4 I	6 II	0	—	N 68 E	4	14	NE	NE	»	
	6 III	10 III	N 64 E	0.4	S 82 E	2	25	SE	SE	»	
	10 IV	10 VI	N 68 E	0.2	N 33 W	1	3	SW	NE	»	
	11 I	11 VI	N 68 E	0.1	N 67 E	1	6	W	»		
	12 I	12 III	S 68 W	0.1	N 22 E	1	3	»	SW	Schweden	
	12 IV	14 I	N 78 W	0.3	S 51 W	2	10	W–NE	SW–NW	S-Schweden	
	14 II	16 I	N 86 W	1.1	N 20 E	3	12	NE	NE	Danzig	16. 8h a. Bornholm NE 10
	16 II	16 IV	N 45 E	0.2	N 39 E	5	3	»	»		
	16 V	18 I	W	1.2	N 71 W	4	9	NW–NE	W	n	
	18 II	18 III	N 27 E	0.3	N 80 W	6	2	0	NE	»	
	18 IV	19 III	N 83 W	0.4	N 49 E	2	6	E	E	»	
	19 IV	21 III	N 47 E	1.1	S 73 E	5	12	E–SE	E–SE	S. Nordsee	
	21 IV	22 I	S 86 W	0.8	S 52 W	6	4	E–NE	SW–NW	S-Schweden	
	22 II	22 VI	N 24 E	1.1	N 72 W	4	5	W	NW	n	
	23 I	23 V	W	1.0	N 65 W	2	5	NE–W	N	England	= 730 mm schw. Sturm
	23 VI	24 I	W	0.1	S 59 E	1	3	NW	»		[24. 8h a.
	24 III	24 VI	N 45 E	0.2	S 22 E	6	4	SW	SE		
	25 I	25 VI	N 45 E	0.1	S 40 W	4	6	»	SW	S-Schweden	26. 8h a. 725 Hansth. WNW 10
	26 I	26 VI	W	1.8	N 75 W	7	6	W	W	»	
	27 I	27 II	N 45 E	1.0	S	1	2	N	»	Finnland	
	27 III	27 VI	N 83 W	0.6	N 35 E	2	4	»	NW	Petersburg	
	28 I	28 III	N 76 E	0.3	N 40 W	1	3	»	N	»	
	28 IV	28 V	S 67 W	0.4	N 45 E	1	2	»	»	»	
	28 VI	29 VI	0	—	S 64 E	2	7	SE	SE–SW	Nordsee	
	30 I	31 IV	N 67 E	0.2	N 82 W	2	10	SE–E	N	Polen	
	31 V	31 VI	S 78 W	0.4	N 78 E	3	2	»	NE	n	
Nov.	1 I	1 II	W	1.2	S 22 E	3	2	W	ENE	n	
	1 III	2 VI	N 45 E	0.5	S 14 W	4	10	»	W	»	
	3 I	4 II	S 65 W	0.2	S 20 W	1	8	NW–SW	SW–SE	N. Nordsee	
	4 III	5 II	N 45 E	0.1	S 57 W	3	6	W	WSW	n	
	5 III	7 V	S 57 W	0.3	S 64 W	3	15	NW	NW	Schweden	7. Skagen Wind umlaufend
	7 VI	8 VI	N 48 E	0.6	S 8 E	4	7	SE	S	N. Nordsee	
	9 I	10 VI	N 43 E	0.3	S 37 W	3	12	WSW	WSW	»	
	11 I	12 II	0	—	S 52 W	3	8	»	»	»	
	12 III	14 III	N 45 E	0.7	S 39 W	5	13	SW	SW	Jütland	D. Ostseeküste schw. SW-
	14 IV	15 II	N 45 E	1.0	S	4	5	»	»	S-Schweden	[Sturm
	15 III	15 VI	N 45 E	1.0	S 22 W	2	4	S	»	n	
	16 I	17 III	N 45 E	0.1	S 63 W	1	9	»	»	»	
	17 IV	18 VI	N 45 E	0.1	N 75 E	1	9	SE	NE	»	schwache Winde
	19 I	20 IV	N 47 E	0.5	S 12 E	1	10	S	SE	»	
	20 V	21 IV	N 45 E	0.4	S 66 W	3	6	SW	SW	Norwegen	
	21 V	22 I	N 45 E	0.1	N 33 W	3	3	NW	WNW	n	
	22 II	23 II	N 76 W	0.1	S 87 W	3	7	W	WSW	»	
	23 III	24 I	N 45 E	0.1	N 62 W	2	5	NW–NE	NW–N	»	
	24 II	24 IV	S 45 W	0.1	N 15 E	1	3	NE	NE	»	
	24 V	27 VI	N 48 E	0.5	S 66 E	3	20	SE	E	»	
	28 I	28 V	N 45 E	0.2	N 72 W	1	5	W	WNW	»	
	28 VI	30 VI	N 85 W	0.6	N 74 W	5	13	NW	NW	Norwegen	Skagerrack 30. 8h a. NW 10
Dez.	1 I	1 VI	S 58 W	0.4	N 48 W	2	6	NW	NNW	Haparanda	
	2 I	3 III	N 45 E	0.4	S 75 W	2	9	»	W	n	
	3 IV	4 I	S 45 W	0.1	S 48 E	2	4	»	SE–SW	Kanal	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1894	4 II	6 VI	N 60° E	0.4	S 65° E	2	17	SE	SE	n	
Dez.	7 I	7 V	N 83 E	0.5	N 59 W	1	5	0	ESE		
	7 VI	8 VI	N 53 E	0.4	S 28 W	1	7	S	SE		
	9 I	9 VI	N 45 E	0.2	S 44 W	1	6	0	0	»	
	10 I	10 V	N 45 E	0.3	S 76 W	1	5	S	SW	»	
	10 VI	11 II	N 68 W	0.4	S 70 E	1	3	WSW	WSW	»	
	11 III	12 V	N 49 E	0.4	S 14 W	2	9	»	»		
	12 VI	15 I	N 86 W	1.0	S 80 W	4	14	W	W	Norwegen	Skagerrack West-Sturm
	15 II	15 IV	N 45 E	1.0	S 79 E	2	3	SE	E–NE	N. Norwegen	
	15 V	16 I	S 53 W	0.8	N 34 E	2	3	NW	WSW	»	
	16 II	17 II	N 75 W	0.6	N 52 W	3	7	NE	N	Finnland	
	17 III	18 II	W	0.2	S 41 W	3	6	WSW	SW	n	
	18 III	19 III	N 45 E	1.2	S 35 W	5	7	SW	»	Norwegen	Windnachts v. W üb. N auf E
	19 IV	20 I	S 69 W	0.4	S 49 W	3	4	ENE	ENE	NW-Dtschl.	
	20 II	21 III	S 52 W	0.5	N 43 E	2	8	NE–SE	NE	Nordsee	
	21 IV	21 VI	N 45 E	0.3	S 74 W	2	3	SW	SW	»	
	22 I	23 VI	N 45 E	0.2	S 52 W	4	12	»	»	Skagen	D. Nordseeküste Sturm
	24 I	24 V	S 75 W	0.5	S 79 W	2	5	NW	NW	Bornholm	
	24 VI	26 V	N 45 E	0.2	S 76 W	3	12	W	W	n	
	26 VI	28 I	S 82 W	0.4	N 65 W	4	8	N–NW	NW	Nordsee	
	28 II	28 IV	N 45 E	0.3	S 86 W	3	3	NW	»	Norwegen	D. Ost- u. Nordseek. Sturm
	28 V	29 III	S 62 W	1.5	S 50 W	7	5	»	»	»	
	29 IV	30 II	N 45 E	1.4	S 67 W	5	5	NE	»	S. Schweden	
	30 III	31 II	S 45 W	0.4	S 59 W	3	6	»	»	Dänemark	
	31 III	31 VI	N 45 E	0.2	S 11 W	1	4	E	SE	N-Deutschl.	
1895											
Jan.	1 I	1 V	N 45 E	0.3	N 47 E	2	5	NE	NE	N-Deutschl.	
	1 VI	2 II	0	—	N 68 W	2	3	SE–SW	NNW	Theilmin.	
	2 III	2 IV	N 45 E	0.9	S 56 W	3	2	S	SW	n	
	2 V	3 II	N 45 E	1.6	S 17 E	3	4	»	E	»	
	3 III	7 VI	N 45 E	0.8	N 79 E	5	28	SE–NE	ENE	»	
	8 I	8 II	N 45 W	0.2	S 56 E	2	2	NE	N–NE	»	
	8 III	9 II	N 45 E	0.6	N 39 E	4	6	»	NE	»	
	9 III	10 VI	N 45 E	0.4	N 63 E	2	10	ENE	ENE	»	
	11 I	12 V	N 45 E	0.3	N 90 E	3	11	»	»	»	
	12 VI	13 VI	N 51 E	0.2	S 68 E	4	7	ESE	ESE	»	
	14 I	14 VI	N 64 E	0.4	S 45 E	3	6	SE	SE	»	
	15 I	15 IV	N 54 E	0.8	S 69 E	3	4	»	»	Theilmin.	
	15 V	16 I	W	0.3	S 39 W	2	3	ENE	ENE	»	
	16 II	16 III	N 45 E	0.4	S	2	2	»	»	»	
	16 IV	16 V	N 45 E	0.2	N 79 E	1	2	»	»	»	
	16 VI	20 I	S 76 W	0.1	S 51 W	2	20	SW–ENE	SE–NW	England	17. u. 18. Min. nach Norw.
	20 II	20 III	N 45 E	0.2	S 22 E	1	2	ENE	ENE	n	
	20 IV	21 II	S 45 W	0.1	S 68 E	1	5	NE	NE	»	
	21 III	22 I	S 90 W	0.3	N 8 E	4	5	»	N	Russland	
	22 II	22 VI	N 79 W	1.1	N 82 W	5	5	0	NW	Skagen	
	23 I	23 IV	N 48 E	0.6	S 85 W	3	4	NE	N	Theilmin.	
	23 V	24 I	S 79 W	0.8	N	2	3	S	SW	»	
	24 II	24 V	N 76 W	0.2	S 61 W	3	4	E	»	Nordsee	
	24 VI	25 I	N 90 W	0.6	S 22 E	3	2	ENE	NE	O-Deutschl.	
	25 II	27 II	S 65 W	0.2	N 25 E	3	13	NE	NNE	n	
	27 III	27 V	N 45 E	0.3	N 45 E	2	3	WSW	ESE	»	
	27 VI	28 I	N 45 E	0.2	S 34 E	2	2	SW	SE	Finnland	
	28 II	28 IV	N 45 E	0.5	S 79 W	1	3	»	»	England	
	28 V	29 III	N 45 E	0.7	S 52 E	2	5	E	E	n	
	29 IV	30 VI	N 39 E	1.7	N 74 E	5	9	ENE	ENE	»	
	31 I	31 III	S 68 W	1.3	S 34 E	3	3	NE	NE	»	
	31 IV	31 VI	N 45 E	0.8	S 90 E	3	3	ENE	ENE	»	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1895	1 I	3 II	N 45° E	0.2	N 69° E	2	14	ENE	ENE	n	
Febr.	3 III	3 V	S 45 W	0.2	N 45 E	3	3	»	»	»	
	3 VI	4 VI	N 45 E	0.4	N 45 E	5	7	»	NE	»	
	5 I	5 IV	W	0.3	N 45 E	5	4	NE	»	»	
	5 V	6 VI	N 48 E	0.3	N 55 E	2	8	E	»	»	
	7 I	7 III	N 82 W	0.5	N 68 E	2	3	SE	N	M. Ostsee	
					Das Feuerschiff war Eises wegen eingezogen.						
März	22 III	23 I	N 33 E	0.3	S 46 E	1	5	0	W	S. Schweden	Kopenhagen umlfd. über N
	23 II	23 III	N 68 W	0.1	W	1	2	WSW	WSW	N. Nordsee	
	23 IV	23 VI	N 45 E	0.4	S 71 W	2	3	»	»	»	
	24 I	24 II	N 67 W	0.2	S 34 W	3	2	»	»	»	Hanstholm WSW 10
	24 III	24 V	N 45 E	0.5	S 38 W	3	3	»	»	S. Schweden	
	24 VI	25 III	S 75 W	1.6	S 73 W	3	4	NW	»	»	Skag. NW 9 25. 8h a.
	25 IV	25 VI	N 54 E	0.5	S 56 W	1	3	W	»	N. Nordsee	
	26 I	27 IV	S 79 W	0.3	S 57 W	1	10	SW–NW	SW–NW	n	
	27 V	28 II	S 90 W	0.1	S 49 E	2	4	SE	E	England	Min. 725 mm
	28 III	31 VI	N 49 E	0.5	S 31 E	1	22	E	SE	S. Nordsee	
April	1 I	2 VI	N 59 E	0.5	N 68 E	1	12	N	ENE	n	
	3 I	5 V	N 83 W	0.7	N 71 W	4	17	NNW	NNW	Hapard.	
	5 VI	6 I	N 45 E	0.9	N 90 W	4	2	WNW	WNW	Theilmin.	
	6 II	6 III	N 87 W	0.9	S 45 W	4	2	W	WSW	Schweden	Skagerrack W-Sturm
	6 IV	6 VI	N 42 E	0.8	S 34 W	4	3	NW	NW	»	» »
	7 I	7 IV	N 45 E	0.7	S 80 W	4	4	»	W	»	» »
	7 V	8 VI	W	0.9	N 86 W	5	8	»	WNW	N. Nordsee	
	9 I	10 VI	N 39 E	0.2	S 62 W	2	12	SW	WSW	Norwegen	
	11 I	11 IV	N 45 E	0.3	S 79 W	2	4	W	W	Schweden	
	11 V	12 III	W	0.1	N 67 W	5	5	NNW	NW	Petersburg	
	12 IV	15 V	N 43 E	0.7	N 65 W	2	20	NW–NE	N	»	
	15 VI	19 VI	N 52 E	1.0	S 68 E	2	25	ESE–S	SE	n	
	20 I	21 III	N 63 E	0.7	S 59 W	0	9	0	SW–NW	S. Schweden	
	21 IV	22 III	N 67 E	0.4	N 88 E	1	6	E	SE	n	
	22 IV	23 III	N 45 E	0.5	N 34 W	0	6	SW–W	SW–NW	»	
	23 IV	24 I	N 54 E	0.7	S 74 E	2	4	SE	SE	»	
	24 II	24 VI	N 67 E	0.5	S	0	5	0	WSW	»	
	25 I	26 I	N 67 E	0.5	S 88 E	2	7	E	SE	England	
	26 II	26 V	N 67 E	0.4	N 80 W	0	4	0	N	»	s. schwache Winde
	26 VI	27 VI	N 67 E	0.2	S 86 E	1	7	NE	NE	n	» » »
	28 I	28 III	N 67 E	0.2	W	1	3	E	E	»	» » »
	28 IV	30 VI	N 67 E	0.5	N 68 E	2	15	SE	»	»	» » »
Mai	1 I	2 II	N 68 E	1.1	S 51 E	1	8	SE	NE–SE	n	
	2 III	3 II	N 68 E	1.2	S 72 W	2	6	»	SE	Holland	Min. 770. Ueberall schwache
	3 III	3 VI	N 64 E	0.8	N 53 E	1	4	NE	NW	n	[Winde
	4 I	10 II	N 52 E	0.9	N 72 E	3	38	NE–SE	NE–E	»	
	10 III	10 V	N 68 E	0.5	S 74 W	1	3	SE	SW	»	
	10 VI	11 II	N 68 E	0.5	S 19 E	1	3	NW	NW	»	
	11 III	12 II	N 52 E	0.4	W	1	6	»	»	»	
	12 III	13 II	N 51 W	0.4	N 78 W	1	6	NNW	N	»	
	13 III	14 VI	N 54 E	0.4	N 83 W	1	10	SW–NW	W	»	
	15 I	15 VI	N 81 W	0.6	N 87 W	2	6	NW–S	SW	Seeland	
	16 I	17 I	N 68 E	0.3	S 55 E	1	7	E	ESE	n	
	17 II	17 IV	N 72 W	0.3	N 41 E	1	3	»	E	Deutschland	
	17 V	18 V	N 45 E	0.6	N 68 E	3	7	»	»	»	
	18 VI	19 VI	N 85 E	0.6	S 55 E	2	7	»	»	S-Deutschl.	
	20 I	20 III	N 75 E	0.6	S 56 W	1	3	»	NE	n	
	20 IV	21 II	N 73 E	0.2	N 52 E	1	5	»	S	»	
	21 III	21 IV	N 59 E	0.3	0	–	2	ENE	N	»	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1895	21 V	22 VI	0	–	N 66° E	2	8	E	ENE	n	
Mai	23 I	23 VI	N	0.4	S 78 W	1	6	»	NE	»	
	24 I	26 IV	N 10° W	0.2	N 66 W	1	16	NNW	NNW	»	
	26 V	27 II	N 55 E	0.3	N 62 W	2	4	NW	NW	»	
	27 III	27 III	W	0.3	N 68 W	3	1	SE	»		
	27 IV	28 II	N 38 E	0.3	N 69 W	2	5	»	»	»	
	28 III	28 V	N 19 E	0.3	W	1	3	0	SE	»	
	28 VI	30 III	0	–	N 82 W	0	10	W	NNW		
	30 IV	31 VI	S 82 E	0.1	N 79 E	1	9	umlaufend	umlaufend	»	
Juni	1 I	5 I	N 40 E	0.6	N 76 E	3	25	umlaufend	umlaufend	n	
	5 II	6 II	0	–	N 68 E	1	7	N	NNE	»	
	6 III	7 II	N 24 E	0.4	N 9 E	1	6	SE	E	»	
	7 III	8 I	0	–	N 64 E	1	5	NW	W	»	
	8 II	9 II	0	–	W	1	7	»	NW	»	
	9 III	10 II	N 75 W	0.3	S 74 W	1	6	W	»	Schweden	
	10 III	10 VI	N 90 W	0.5	N 75 E	1	4	»	WSW	»	
	11 I	12 VI	N 79 W	1.3	N 74 W	2	12	NW	NNW	Nordsee	
	13 I	13 V	N 5 E	0.2	N 63 W	4	5	»	»	Schweden	
	13 VI	14 III	N 71 W	0.4	N 84 W	3	4	»	W	»	
	14 IV	14 V	N 22 E	0.2	S 30 E	2	2	SW	NE	n	
	14 VI	16 V	N 53 E	0.4	N 61 W	2	12	0	N	»	b. Kopenhagen s. schwach
	16 VI	18 II	N 58 E	0.5	S 49 W	2	9	SE–W	SE–SW	»	
	18 III	20 VI	N 60 E	0.7	S 76 E	2	16	SE	SE	»	
	21 I	22 VI	N 36 E	0.3	N 50 W	2	12	NW	NW	»	
	23 I	23 VI	N 68 W	0.2	N 89 W	2	6	W	W	Schweden	
	24 I	24 VI	N 54 W	1.2	N 69 W	6	6	NW–NE	N	östl. Ostsee	Skagen NW–NE 7
	25 I	26 II	N 74 W	0.9	N 12 W	4	8	NE–NW	»	n	
	26 III	26 VI	N 42 E	0.8	N 67 W	2	4	NNW	»	»	
	27 I	28 IV	S 88 W	0.3	N 84 W	1	10	NW	NW	»	
	28 V	30 II	S 10 W	0.1	S	1	10	umlaufend	umlaufend	»	
	30 III	30 IV	N 68 W	0.3	W	1	2	»	»	»	
	30 V	30 VI	N 45 E	0.4	0	–	2	»	»	»	
Juli	1 I	1 III	N 45 E	0.1	S 2 W	3	3	SE	SE	n	
	1 IV	1 VI	N 45 E	0.2	N 60 W	2	3	0	W	England	
	2 I	2 II	W	0.2	S 32 E	2	2	umlaufend	umlaufend		
	2 III	3 VI	N 45 E	0.8	S 59 W	4	10	W	W	Norbott.	
	4 I	6 II	S 87 W	0.5	N 84 W	4	14	NW	NW–WSW		
	6 III	10 VI	N 43 E	0.6	N 80 W	2	28	W–SE	NW–SW	Theilmin.	
	11 I	11 VI	N 24 W	0.6	N 75 W	3	6	NW	NW	Nordsee	
	12 I	12 VI	W	0.8	S 25 W	4	6	SE	S	Seeland	
	13 I	13 VI	S 79 W	0.4	S 86 W	4	6	NE–NW	SE–NW	Theilmin.	
	14 I	14 VI	S 82 W	0.7	S 87 W	6	6	NW	W	Schweden	
	15 I	15 IV	N 45 E	0.5	S 84 W	6	4	»	NW	»	
	15 V	16 I	S 67 W	0.7	S 67 W	7	3	»	W	»	
	16 II	17 II	0	–	N 78 W	4	7	»	NW	Petersburg	
	17 III	18 VI	S 45 W	0.4	S 79 E	2	10	W	»	n	
	19 I	19 VI	N 56 E	0.5	N 54 E	1	6	umlaufend	umlaufend	»	
	20 I	28 III	N 47 E	0.7	S 41 W	2	51	SW	SW	»	
	28 IV	29 I	N 70 E	0.6	S 49 E	2	4	E	SE–SW	Jütland	
	29 II	31 II	N 50 E	0.4	S 84 W	2	13	NW	NW	n	
	31 III	31 VI	S 45 W	0.3	N 87 E	2	4	W	0		
Aug.	1 I	1 VI	W	0.4	N 63 E	3	6	W	SW	Ungarn	
	2 I	3 II	N 49 E	0.6	S 69 E	2	8	S	SE	n	
	3 III	4 I	N 55 E	0.7	S 29 E	1	5	SE	NE	Theilmin.	
	4 II	5 IV	N 68 E	0.8	S 35 W	1	9	umlaufend	umlaufend	»	
	5 V	6 II	N 63 E	0.7	S 3 E	1	4	»	»	»	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1895	6 III	7 II	N 41° E	0.5	S 65° W	3	6	umlaufend	umlaufend	Riga	
Aug.	7 III	10 VI	S 81 W	1.0	S 77 W	4	22	NW–NE	NW–W	Theilmin.	
	11 I	11 V	N 79 W	0.3	S 61 E	1	5	SE	SE	N. England	
	11 VI	13 II	N 51 E	0.5	S 52 W	1	9	umlaufend	umlaufend	Theilmin.	
	13 III	14 VI	N 61 E	0.4	N 77 E	2	10	0	0	»	
	15 I	15 VI	N 45 E	0.1	N 29 E	2	6	NE	NE	»	
	16 I	19 III	N 30 E	0.1	N 67 W	1	21	N–W	N–NW	»	
	19 IV	20 I	N	0.2	S 79 E	1	4	SW	SW	»	
	20 II	21 II	N 11 W	0.2	N 89 W	1	7	NW	W	Theilmin.	
	21 III	21 V	N 45 E	0.3	S 45 E	0	3	»	0	»	
	21 VI	22 II	N 22 E	0.2	W	1	3	SW	0	»	
	22 III	22 VI	N 44 E	0.4	S 71 E	1	4	0	SW	»	
	23 I	23 IV	N 75 E	0.5	S 6 W	1	4	W	W	Schweden	
	23 V	24 III	N 54 E	0.3	S 70 W	1	5	NW	SW	»	
	24 IV	24 V	N 45 E	0.3	E	1	2	»	W	»	
	24 VI	26 V	N 84 W	1.1	S 84 W	4	12	»	»	N. Schweden	Skagen NW 7
	26 VI	27 VI	N 45 E	0.3	S 55 W	4	7	SW	SW	»	
	28 I	29 II	S 86 W	0.4	S 90 W	5	8	NW–W	W	»	
	29 III	29 IV	N 68 E	0.2	S 90 W	5	2	W	NW	»	
	29 V	31 III	S 68 W	0.3	S 74 W	5	11	NW	W	Finnland	
	31 IV	31 VI	N 45 E	0.6	S 90 W	4	3	»	»	»	Skagen NW 6
Sept.	1 I	1 III	S 71 W	0.9	W	3	3	W	SW	Russland	
	1 IV	2 II	N 45 E	0.2	S 88 W	2	5	»	W	»	
	2 III	3 II	N 53 E	0.2	S 50 E	2	6	S	SW	»	
	3 III	3 VI	N 45 E	0.2	S 45 W	0	4	NW	»	»	
	4 I	5 II	S 57 W	0.3	S 85 W	1	8	W–NW	W–NW	»	
	5 III	6 II	0	–	S 36 W	1	6	W	W	Skagerrack	
	6 III	6 VI	N 53 E	0.6	N 81 W	2	4	NNW	NNW	»	
	7 I	7 III	N 75 E	0.4	N 21 E	1	3	N	W	»	
	7 IV	7 V	N 67 E	0.4	S 23 E	3	2	S	E	»	
	7 VI	8 VI	N 45 E	0.5	N 65 W	4	7	NW	NW	»	
	9 I	9 IV	W	0.1	N 56 W	3	4	»	»	»	
	9 V	10 II	N 45 E	0.2	N 62 W	1	4	W	»	»	
	10 III	10 VI	N 45 E	0.1	S 19 E	1	4	S	SW	N. England	
	11 I	11 II	W	0.2	S 11 W	3	2	SW	»	Nordsee	
	11 III	11 VI	N 45 E	0.8	S 45 W	3	4	»	»	Norwegen	
	12 I	12 IV	W	0.4	S 67 W	5	4	W	W	Norbott.	
	12 V	13 I	N 45 E	0.1	S 90 W	5	3	NNW	NNW	Riga	
	13 II	13 V	S 74 W	0.5	N 84 W	5	4	N	»	Gothland	
	13 VI	14 II	N 45 E	0.2	N 32 W	3	3	NE	»	»	
	14 III	15 IV	S 45 W	0.2	N 7 E	3	8	NE–NW	N–NE	»	
	15 V	17 VI	N 54 E	0.2	N 63 W	2	14	WNW	WNW	Russland	Skagen NW 6
	18 I	19 VI	S 45 W	0.1	N 82 W	3	12	NNW	NW	»	
	20 I	20 VI	N 59 W	0.5	N 49 W	5	6	»	»	Petersburg	
	21 I	21 VI	N 57 E	0.4	N 42 W	1	6	NE	NE	»	
	22 I	22 V	S 45 W	0	S 83 W	1	5	W	NW	»	
	22 VI	23 VI	N 45 E	0.1	S 13 W	1	7	»	W	»	
	24 I	25 VI	N 65 E	0.4	S 83 E	1	12	NW	N	»	
	26 I	26 VI	N 48 E	0.2	S 86 E	1	6	W	0	»	
	27 I	30 IV	N 50 E	0.4	S 82 W	1	22	W–NW	W–NE	»	
	30 V	30 VI	N 67 E	0.4	S 74 E	2	2	S	umlaufend	»	
Okt.	1 I	2 V	N 53 E	1.1	S 68 E	2	11	S–SE	SE	England	
	2 VI	3 VI	N 58 E	0.6	S 65 W	4	7	W	SW	Nordsee	
	4 I	5 II	N 80 W	0.7	S 61 W	7	8	WSW–NW	SW–NW	Schweden	Hanstholm 8. WSW–W
	5 III	6 III	N 90 W	0.7	S 68 W	5	7	NW	WSW	Theilmin.	
	6 IV	6 VI	N 45 E	0.3	S 11 W	1	3	W	SW–SE	»	
	7 I	7 III	W	0.9	S 36 E	1	3	umlaufend	umlaufend	»	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1895	7 IV	8 II	S 86° W	0.6	N 84° W	3	5	WSW	WSW	Theilmin.	
Okt.	8 III	8 VI	S	0.7	S 60 E	4	4	SE	SE	O. England	
	9 I	10 I	N 45 E	0.2	S 74 E	1	7	»	»	Nordsee	
	10 II	11 III	N 45 E	1.4	S 75 W	4	8	umlaufend	umlaufend	Schweden	Hanstholm W 10
	11 IV	12 II	W	0.8	N 69 W	7	5	W–NE	W	»	Hanstholm NW 10
	12 III	12 V	N 57 E	0.4	S 83 W	7	3	NW	NW	Riga	
	12 VI	13 II	W	0.9	N 60 W	7	3	»	»	n	
	13 III	13 VI	N 39 E	0.3	N 71 W	3	4	»	W	»	
	14 I	14 II	W	0.8	W	4	2	»	»	»	
	14 III	15 III	0	–	N 80 W	2	7	N	NW	Haparanda	
	15 IV	15 VI	W	0.2	N 38 W	2	3	NW	»	n	
	16 I	17 V	N 46 E	0.3	N 4 E	3	11	NE–N	NE–NW	»	
	17 VI	18 III	N 73 W	0.4	N	2	4	umlaufend	umlaufend	»	
	18 IV	18 VI	N 45 E	0.2	N 58 W	2	3	W	W	»	
	19 I	20 II	0	–	N 86 W	4	8	W–N	W–NW	Haparanda	
	20 III	20 VI	N 31 E	0.3	N 28 W	3	4	NW	NW	n	
	21 I	21 III	N 78 W	0.3	N 73 W	3	3	NNW	WNW	»	
	21 IV	22 II	0	–	S 24 W	2	5	E	W	»	
	22 III	23 III	N 53 E	0.3	S 8 E	1	7	NE–NW	SW–NW	Schweden	
	23 IV	23 V	N 78 W	0.2	N 68 W	1	2	SW	SW	»	
	23 VI	26 V	N 45 E	0.4	S 56 W	3	18	»	»	Skagerrack	
	26 VI	27 II	W	0.1	S 75 W	4	3	WNW	W	Schweden	
	27 III	31 VI	N 45 E	0.3	S 58 W	3	28	umlaufend	umlaufend	Theilmin.	
Nov.	1 I	1 IV	N 45 E	1.6	N 26 W	2	4	NW	N	n	
	1 V	2 I	N 55 W	0.3	S 77 W	1	3	WNW	W	»	
	2 II	2 V	N 45 E	0.9	S 27 W	2	4	SW	SW		
	2 VI	3 II	N 45 E	0.7	S 52 E	3	3	W	SE	»	
	3 III	4 II	N 57 E	0.4	S 71 W	1	6	0	0	»	
	4 III	6 II	N 54 E	0.5	S 12 E	2	12	SE	SE–SW	N. England	
	6 III	6 V	N 56 E	1.0	S 57 W	4	3	WSW	WSW	Nordsee	
	6 VI	7 V	0	–	S 70 W	5	6	»	»	Norwegen	
	7 VI	8 VI	N 55 E	0.3	S 84 W	2	7	NW	W	n	
	9 I	9 V	0	–	S 10 E	2	5	0	SE–E	Kopenhagen	
	9 VI	10 I	N 90 W	1.0	N 73 W	8	2	0	N	Königsberg	
	10 II	10 IV	N 45 E	0.8	N 77 W	1	3	SW	SE	N. England	
	10 V	12 V	N 46 E	1.0	S 7 W	3	13	S	S	»	
	12 VI	13 I	N 83 E	0.4	N 19 W	2	2	WSW	SW	Theilmin.	
	13 II	14 III	S 79 W	0.4	S 73 W	4	8	WNW	W	n	
	14 IV	16 VI	0	–	S 45 W	3	15	W	»	Theilmin.	Hanstholm NW–W 8
	17 I	17 V	E	0.4	S 55 W	3	5	WSW	WSW	Norwegen	Hanstholm WSW 7–8
	17 VI	18 III	S 81 W	0.2	S 81 W	3	4	NW	W	n	
	18 IV	19 V	N 45 E	0.2	N 68 W	1	8	NW–NE	»	»	
	19 VI	20 VI	N 67 E	0.2	S 60 E	3	7	NE–SE	SE	»	
	21 I	23 VI	N 46 E	1.5	S 42 E	4	18	SE	»	»	
	24 I	25 II	0	–	N 76 E	4	8	ENE	ENE	»	
	25 III	25 VI	N 57 E	0.4	N 54 E	1	4	0	NE	»	
	26 I	27 VI	N 51 E	0.4	N 65 W	2	12	NNW	NNW	»	l. Winde
	28 I	30 VI	N 58 E	0.6	S 53 E	4	18	umlaufend	umlaufend	»	
Dez.	1 I	2 II	N 67 E	0.4	S 67 E	3	8	S	SE–SW	Dänemark	
	2 III	3 I	N 45 E	0.2	N 79 W	1	5	WSW	»	N. Nordsee	
	3 II	3 VI	S 82 W	0.4	S 53 W	4	5	SW	SW	» »	Hanstholm WSW 8
	4 I	4 IV	N 45 E	0.2	S 73 W	4	4	W	W	Norwegen	Hansth. u. Lindesn. WSW 10
	4 V	7 VI	S 84 W	0.6	S 81 W	7	20	NW	»	Schweden	Hanstholm Sturm
	8 I	8 III	N 45 E	0.2	N 52 W	5	3	NNW	N	Russland	» »
	8 IV	9 I	S 60 W	0.6	N 74 W	5	4	NW	NW	n	
	9 II	10 I	0	–	S 76 W	3	6	W	SW	Norwegen	
	10 II	10 IV	N 45 E	0.5	S 90 W	3	3	»	WSW	Schweden	

Datum	von	bis	Strom	Kn	Wind	Beauf.	Dauer in Wachen	Wind bei Skagen	Wind bei Kopenhagen	Minimum	Bemerkungen
1895	10 V	12 I	S 83° W	0.2	N 87° W	3	9	umlaufend	SW–NW	n	
Dez.	12 II	14 II	N 45 E	1.0	S 62 E	4	13	SE–E	SE	Nordsee	Skagerrack E 10
	14 III	15 I	N 90 E	0.1	S 86 E	1	5	SE	ESE	England	
	15 II	18 VI	N 68 E	0.6	S 59 E	2	23	»	SE	n	
	19 I	21 I	N 61 E	0.3	S 90 E	4	13	SE–E	ESE	»	
	21 II	21 V	N 52 E	0.3	S 68 E	2	4	E	ENE	»	
	21 VI	23 IV	N 65 E	0.3	N 87 E	2	11	»	NE	»	Maximum-Bereich
	23 V	24 IV	N 45 E	0.4	N 80 E	5	6	»	ENE	»	» »
	24 V	26 IV	N 59 E	0.3	S 76 E	4	12	NE	»	»	» »
	26 V	27 I	W	0.1	N 16 W	2	3	»	N	»	» »
	27 II	27 IV	N 55 E	0.4	N 30 E	3	3	»	NE	»	» »
	27 V	28 II	N 71 W	0.4	N 46 E	2	4	WSW	SE	»	
	28 III	31 II	N 32 E	0.3	S 71 E	3	18	umlaufend	»	Deutschland	
	31 III	31 VI	S 55 W	0.3	N 43 E	2	4	»		»	

Schon eine flüchtige Durchsicht dieser 3 Jahrgänge von Strombeobachtungen ergiebt auf das Ueberzeugendste, dass bei Gjedser-Feuerschiff meistens eine nach NE setzende Oberflächen-Strömung vorhanden ist. Wir haben also hier die von Krümmel (Ozeanogr., Bd. II, pag. 465) angegebene „Ansaugung“ der Ostseegewässer durch den nach Norden setzenden Sundstrom, der nur dann seine „aspirirende“ Wirkung nicht mehr äussern kann, wenn der Abfluss in jene Meeresenge zwischen Schweden und Dänemark durch irgend ein Hinderniss gehemmt wird und aufhört.

1893—95	Strom setzte nach einer Richtung d. Quadr. NE	SE	SW	NW	0
Januar	252	—	133	13	14
Februar	125	—	55	3	24
März	270	—	44	12	31
April	412	—	53	42	25
Mai	282	24	89	72	91
Juni	282	13	82	133	30
Juli	326	3	121	88	20
August	329	5	70	135	19
September	377	8	65	58	32
Oktober	304	—	62	135	57
November	366	—	89	32	53
Dezember	374	5	105	45	29
Sa. der Wachen	3699	58	968	768	425
%	63	1	16	13	7

Aus dieser Uebersicht ergiebt sich mit noch grösserer Deutlichkeit das Ueberwiegen der nach NE setzenden Strömung, die einen mehr als doppelt so hohen Prozentsatz erreicht, wie die Strömungen der übrigen 3 Quadranten zusammengenommen.

Gruppirt man nunmehr die Strömungen der einzelnen Viertelkreise nach der herrschenden Windrichtung, so ergiebt die folgende Tabelle, dass die Strömungen bei Gjedser nicht vom Winde abhängig sind.

1893—95 Strom setzte nach Quadr.	Während der Beobachtung wehte der Wind aus Quadrant: NE		SE		SW		NW		0	
	Beob.	%	Beob.	%	Beob.	%	Beob.	%	Beob.	%
NE	764	$20^2/_3$	892	24	1224	33	809	22	10	$^1/_3$
SE	19	33	19	33	10	17	2	3	8	14
SW	128	13	69	7	495	51	276	29	0	0
NW	72	$9^1/_2$	23	3	247	32	422	55	4	$^1/_2$
0	118	28	18	4	191	45	98	23	0	0

Eine Durchsicht dieser Zusammenstellung ergiebt, mit Ausnahme der NE-Strömungen, dass die Verschiebung der Wassermassen öfter gerade gegen, als mit der herrschenden Windrichtung stattfindet.

Am meisten auffallend sind vorläufig die Werthe für gänzliches Fehlen der Strömung, denn gerade bei SW-Wind ist am meisten ein Ausbleiben des Stromes gefunden, was aber später seine Erklärung findet.

Auch eine Zusammenstellung der Beobachtungen nach der vorhergehenden Windrichtung wird keine Abhängigkeit der Wasseroberflächen-Verschiebung von jener nachweisen können.

1893—95 Strom setzte nach Quadr.	Vor der Beobachtung wehte der Wind aus Quadrant: NE		SE		SW		NW		0	
	Beob.	%	Beob.	%	Beob.	%	Beob.	%	Beob.	%
NE	839	$22^2/_3$	885	24	1044	28	921	25	10	$^1/_3$
SE	2	4	7	12	19	33	24	41	6	10
SW	152	16	108	11	454	47	249	$25^1/_2$	5	$^1/_2$
NW	126	$16^1/_2$	103	$13^1/_2$	231	30	308	40	0	0
0	72	17	31	7	158	37	136	33	28	6

Danach scheint der vorhergehende Wind auf den NE-Strom von keinem Einfluss zu sein, denn der Prozentsatz ist ziemlich gleich für Winde aller 4 Quadranten vertheilt, während bei Strömungen, die nach einer Richtung zwischen S und E oder S und W laufen, der Prozentsatz dann am höchsten ist, wenn vorher Winde aus ebendenselben Kreisvierteln geweht haben.

Ebenso findet man das häufigste Vorkommen von NW setzenden Strömungen, wenn früher SW-, oder noch mehr, wenn NW-Wind gewesen ist.

Auffallend ist auch hier die Abwesenheit einer Strömung für die verschiedenen Windrichtungen. Während NE-Wind ist 118mal kein Strom gefunden, während dies bei SW nicht weniger als 191-, bei NW 98-mal konstatirt wurde.

Zieht man auch hier den früheren Wind in Betracht, so ergiebt die zweite Uebersicht, dass 72mal kein Strom gefunden wurde nach Winden aus dem NE-Viertel, 158mal nach SW- und 136mal nach NW-lichen Winden.

Es macht ferner keinen Unterschied, ob der frühere oder zur Zeit der Strombeobachtung noch stehende Wind längere oder kürzere Zeit angehalten hat, denn der Strom läuft mitunter mit grosser Geschwindigkeit, wenn der Wind noch garnicht lange eingesetzt hat und verliert dagegen wieder an Stärke, trotzdem der Wind zunimmt und unverändert stehen bleibt.

So ist z. B. u. a. die Periode vom 11. bis 19. Februar 1894 dafür sehr belehrend. Es sind nämlich am 11. und 12. Februar Winde von SW bis W, Stärke 3 bis 11 und wieder bis 7 abnehmend, beobachtet worden, während zu gleicher Zeit eine zwischen W, SW und WSW setzende Strömung gefunden wurde, deren mittlere Geschwindigkeit 0.4 Kn betrug. Der Wind wehte am 13. bis 4^h p. m. noch W 7 bis Stärke 5 abflauend, während Mitternacht 12./13. garkeine Strömung, am 13. Febr. 4^h a. m. bis 4^h p. m. plötzlich NE 2.0, dann 3.0, 2.5, 2.0 ermittelt wurde. 8^h p. m. fand man bei nunmehr nach WNW gegangenem Winde (Stärke 4) wiederum keinen Strom, Mitternacht bis 8^h a. m. 14. Febr. beim selben Winde (3 und 4) W-Strömung Stärke 0.3, dann 1.0 und später 0.5. Nachmittags ging der Wind, etwas flauer werdend, nach NW, wehte Mitternacht 14./15. wieder WNW 6 und am Vormittag des 15. NW 3. Diese Zeit über lief, nach dem Gjedser Beobachtungs-Journal, NE-Strom, der mit 1.0 Kn einsetzend 4^h und 8^h p. m. die Geschwindigkeit von 1.5 Sm die Stunde erreichte, um 12^h p. m. wieder auf 0.8, morgens 4^h auf 0.5 Kn zurückzugehen. Morgens 8^h wurde wieder 1.0 beobachtet, trotzdem der Wind durchaus nicht an Stärke zugenommen hatte. Vom 15. Febr. bis zum 19. herrschte nun NE-Wind (mittl. Richtung N 30° E 2). Während dieser ganzen Zeit lief die Strömung ebenfalls nach NE (mittl. Richtung N 53° E 1.0). Die anfängliche Stärke in dieser langen Periode beginnt mit einem halben Knoten bei Windstärke 4, erreicht, nachdem der Wind bis auf 2 Beauf. abgeflaut ist, Werthe von 1.0, 1.4, 1.2 und geht bei allmählich bis 3 auffrischendem und 6 Wachen andauerndem NNE-Winde bis auf 0.3 herunter. Am 18. Febr. herrschte Windstärke 2, während die Geschwindigkeit der Strömung wiederum bis auf 1.5 und **sogar 2.3 Sm** die Stunde anwuchs, um bei derselben Windstärke bis 8^h a. m. 19. Febr. auf 1.0 herunterzugehen. Bei nunmehr ganz leichtem NE 1 ermittelte man nochmals 1.2 und 0.8 Kn, fand dann aber abnehmende Stärke des Stromes.

Für diese Anomalien sind nun wohl lokale Störungen in erster Linie anzunehmen, da der Grönsund und Kroghage Tief gerade wie der „Sund“ eine „aspirirende“ Wirkung ausüben, oder die hier, wenn auch in geringerer Masse, so doch in grösserer Nähe ausfliessenden Gewässer den regelmässigen Lauf der Gjedser-Strömungen nach NE stören können.

Professor Credner äussert darüber in einem Berichte: „Die Möenfahrt der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald vom 4. bis 6. Juni 1895“ Folgendes:

„Die verwickelten Tiefenverhältnisse dieses Fahrwassers sind dadurch bedingt, dass sich das Südwestende der Insel Möen in eine Reihe einzelner Inseln auflöst, welche sich durch äusserst flache, bei Niedrigwasser zum Theil trocken liegende Sandbänke, mit einander und mit der Südwestseite Möens verknüpft, in westlicher Richtung in den Winkel zwischen der Südostküste Seelands und der Nordküste von Falster vorschieben. Nur in unmittelbarer Nähe letztgenannter Küsten sind zu beiden Seiten dieser Zone von Untiefen und Inseln rinnenförmige Einsenkungen von genügender, sich an einzelnen Stellen bis zu 18 bis 19 Faden steigernder Tiefe vorhanden, um das Einlaufen grösserer Schiffe zu ermöglichen. Erst weit im Nordwesten, jenseits der Stadt Vordingborg, erreicht die zwischen diesen Rinnen liegende Flachsee- und Inselzone ihr Ende, und treffen die beiderseitigen Tiefenrinnen unter spitzem Winkel von SO und O her aufeinander.

Nach Bodengestaltung und Tiefenverhältnissen, sowie in ihrem ausgeprägt flussartigen, mehrfach gewundenem Verlaufe ähneln diese Rinnen, speziell diejenigen des Grönsundes und Storström, in auffälliger Weise derjenigen des Strelasundes zwischen Rügen und dem neuvorpommerschen Festlande und sind wie diese mit grosser Wahrscheinlichkeit als durch die Erosionswirkung eiszeitlicher Schmelzwasser erzeugte Hohlformen des Glacialbodens zu betrachten.

Wie der Strelasund so stehen auch der Grönsund und Storström unter dem Einflusse heftiger,*) je nach der Windrichtung wechselnder, zeitweise aus-, zeitweise einlaufender Strömungen, deren transportirender Kraft augenscheinlich die Freihaltung jener Rinnen von Versandung und Zuschlämmung mit zuzuschreiben ist.“

Wenn sich nun einzelne Unregelmässigkeiten durch die Nähe dieser beiden Rinnen erklären lassen, so ist es doch nicht möglich, den hier austretenden oder einlaufenden Strömungen den Wechsel bei Gjedser allein zuzuschreiben. Wie weit die verschiedenen Tiefen, die Bodengestaltung der Cadetrinne von Einfluss sind, kann mangels korrespondirender Beobachtungen leider nicht untersucht werden. Man muss sich deshalb nach einer andern Erklärung umsehen.**)

*) J. M. Knudsen: Die Seemarken Dänem., pag. 146, sagt: im Grönsund läuft oft ein reissender Strom.

**) Vergl. Germar: Ebbe und Fluth, pag. 10. Ungleichheiten des Wasserstandes.

In den hier gebrachten Angaben über die Strom- und Windrichtungen bei Gjedser von 1893 bis 1895 findet sich auch der Wind bei Skagen und Kopenhagen in einer Spalte, über deren Gewinnung bereits p. 11 berichtet wurde. Bei Betrachtung dieser Windrichtungen wird man mit überzeugender Deutlichkeit erkennen, dass die Strömungen bei Gjedser einzig und allein in ihrem ganzen Verlaufe vom Wasserstande im Kattegat und demzufolge im Sunde abhängig sind.

Dr. Alfred Philippson äussert in Th. I, pag. 14 der von ihm und Prof. Dr. L. Neumann herausgegebenen „Allgemeinen Landeskunde, Europa“:

„Für die physikalischen Verhältnisse der Ostsee ist diese geringe Zugangstiefe von grosser Wichtigkeit, da sie das Einströmen des schweren Ozeanwassers behindert. Da in der Ostsee mehr Süsswasser einströmt, als verdunstet“,

so muss, wie schon eingangs dieser Abhandlung genügend besprochen, das überschüssige Wasser aus dem Sunde und den Belten herausfliessen. Der Sund äussert nun, wie hier durch das Ueberwiegen einer NE-Strömung nachgewiesen, bei Gjedser noch seine die Wassermassen ansaugende Wirkung, folglich ist die ganze Meeresoberfläche in einer Bewegung nach jener Richtung zu.

Sobald aber westliche Winde im Skagerrack, NW im Kattegat oder N-Winde im Sund diesen natürlichen Ausfluss schliessen, sucht das Wasser einen andern Ausweg, staut auf und fliesst dann SW und W nach dem Fehmarnbelt zu, weil durch die Niveauverschiebung im Kattegat dort ein Abströmen möglich ist.

Die Untersuchungen A. Colding's und W. Ferrel's haben die aufstauende Wirkung des Windes erst in neuerer Zeit genügend klargestellt.

Nach diesen Resultaten ergab sich:

1. Ein Luftstrom, der horizontal über ein vorher ruhendes, ringsum abgeschlossenes Wasserbecken dahingeht, wird die Oberflächentheilchen mit sich fortführen und an der Leeküste anhäufen, an der Luvküste dagegen eine Depression bewirken.
2. Dieser Staueffekt ist direkt proportional der Länge des Wasserbeckens. Je länger dieses ist, desto weiter kann der Wind ausholen, um die Wassermassen an der Leeseite aufzuhäufen.
3. Andrerseits ist der Staueffekt proportional der Windgeschwindigkeit und
4. umgekehrt proportional der Wassertiefe. Er ist also gross bei geringer, kleiner bei beträchtlichen Wassertiefen.

Es ist nach einer von Colding hierfür aufgestellten Formel von verschiedenen Gelehrten versucht worden, den Staueffekt für einzelne Wasserbecken zu berechnen.*)

Die komplizirte Berechnung wäre nun wohl nicht ohne weiteres auf vorliegende Verhältnisse übertragbar, da man weder das Kattegat, noch den Sund als ein „ringsum abgeschlossenes Wasserbecken“, was doch Colding voraussetzt, ansehen kann. Eine Berechnung zum Zwecke der Beweisführung eines vorhandenen Staueffektes erübrigt sich auch vollkommen, da man nur die Angaben über den Wechsel des Wasserstandes der Dänischen Häfen im Kattegat und Sunde zu entnehmen braucht.

Dazu eignet sich ganz vortrefflich das erst vor kurzem erschienene, aus dem Dänischen übersetzte Werk „Die Dänischen Häfen“ (Reichsmarine-Amt), welches schon früher angezogen wurde.

Untersucht man die von 66 in Betracht kommenden Dänischen Häfen gegebenen Notizen über die Aenderungen des Wasserstandes im Zusammenhange mit der Windrichtung, so findet man für die Plätze an der Nord- und Nordwestküste Seelands und am Sunde, dass ein Ansteigen des Wasserspiegels von 0.5 bis 1.2 m, und an einzelnen Orten noch mehr, bei N- bezw. NW-Winden stattfindet. Es ist also ein Aufstau, eine natürliche Barriere vorhanden, welche das sonst frei durch den Sund abfliessende Ostseewasser nunmehr zurückhält.

Da sich die ansammelnden Gewässer einen andern Ausweg suchen müssen, so wird der Strom in dem Augenblicke aufhören und schliesslich kentern, von welchem ab nichts mehr nordöstlich abfliessen kann. Dass sich dieser Wechsel verhältnissmässig schnell vollzieht, geht aus der oben gegebenen Zusammenstellung der Strom- und Windrichtungen für die einzelnen Monate 1893—95 deutlich hervor. Es erklärt sich auch nunmehr ganz ungezwungen das pag. 27 behandelte gänzliche Fehlen einer Strömung bei SW-Winden. Die zurückfluthenden Massen hemmen zuerst den ferneren Zulauf von Gjedser her, nehmen ihren Weg dann in die Lübecker Bucht und ziehen durch den Fehmarnbelt einem andern Ausgang aus der Ostsee zu.**)

*) Wissenschaftliche Meeresuntersuchung, herausgeg. v. d. Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung d. Deutschen Meere. Neue Folge I, H. 2. Prof. K. Brandt: über das Stettiner Haff.

**) Dieses „Absperren“ betont f. d. Nordsee auch Korv.-Kapt. Holzhauer, Kbt. „Drache“. Ann. d. Hydrogr., 1886, p. 336.

Hat aber der Aufstau in der Lübecker Bucht z. B. durch langanhaltende nordöstliche, frische Winde eine Niveauerhöhung bewirkt, so müssen die überschüssigen Massen wieder zurückfluthen. Es wird also trotz noch anhaltenden Nordostes von neuem ein recht in den Wind, also gerade nach NE setzender Strom entstehen, der namentlich dann genau proportional der Zunahme der Windstärke wachsen wird, wenn im Kattegat und Skagerrack die Wassermassen der Nordsee zu getrieben werden.*)

Es sind den voraufgehenden Jahrestabellen deshalb Angaben über die jeweilige Lage des Minimums hinzugefügt, sowie kurze Bemerkungen über aussergewöhnlich starken Antrieb der Wassermassen durch etwa im Skagerrack herrschende Stürme oder starke Winde eingeschaltet. Verliefen die Isobaren für die gegebenen Epochen meist geradlinig und schlossen kein ausgeprägtes Depressionsgebiet, von dem die Winde nach Buys Ballot ja abhängig sind, ein, so ist n (= Wetterlage neutral) gesetzt.

Für die folgenden Fälle, die den Angaben vorne entnommen, jedoch nur einfach, nicht nach Dauer der Wachen gezählt sind, liessen sich bei Strömungen, die nach einer Richtung der beiden westlichen Quadranten liefen, die entsprechenden Windrichtungen für Skagen, bezw. Kopenhagen ermitteln:

	Bei westlichem oder garkeinem Strome war Wind bei Skagen oder Kopenhagen:								
	N—WSW			umlaufend			östlich		
	1893	1894	1895	1893	1894	1895	1893	1894	1895
Januar	—	6	6	—	—	—	—	—	6
Februar	—	13	1	—	—	—	—	—	2
März	5	6	4	—	—	—	—	—	1
April	3	5	4	—	—	—	3	—	—
Mai	7	9	4	2	1	—	5	—	4
Juni	4	15	10	—	—	2	1	3	2
Juli	8	12	8	1	2	1	—	—	1
August	13	10	7	—	—	—	—	—	1
September	5	9	11	—	—	—	3	—	—
Oktober	10	12	11	—	—	3	5	1	2
November	6	9	6	—	1	—	1	1	2
Dezember	10	7	6	—	—	1	3	—	—
Sa.	71	113	78	3	4	7	21	5	21
Ges.-Sa.	262			14			47		
	81%			4%			15%		

Es wäre wünschenswerth, gleichzeitige Beobachtungen der Wind- und Stromrichtungen von Punkten an den Ein- und Ausgängen des Kattegat, ähnlich gelegen wie Gjedser-Feuerschiff, sowie am Sunde und den Belten für diesen Zweck zu berechnen. Für solche synoptischen Stromkarten würde es dann natürlich nothwendig sein, die einzelnen Angaben für jedes Etmal gesondert zu betrachten, wie Dinklage in der mehrfach angezogenen Abhandlung gethan hat.

Fasst man nun nochmals kurz zusammen, so hat die Untersuchung gezeigt, dass die Strömungen bei Gjedser, also auch in diesem westlichen Theile der Ostsee in der Fahrwassermitte gewöhnlich nach NE laufen, jedoch, wenn nicht lokale Störungen bisher noch unbekannter Art eintreten, von dem im Skagerrack und Kattegat, bezw. im Sunde herrschenden Winde abhängig sind. Sie laufen bei Gjedser dann nach W, wenn ein Aufstau im Sunde den Abfluss hindert. Die Geschwindigkeit kann über 3 Sm in der Stunde wachsen.

Es sei zum Schlusse ein Ausspruch Neumayer's angeführt, der Strömungskarten und Generalübersichten für den Praktiker ein „zweischneidiges Schwert" nannte, da sich der Lauf von Strömungen, die der Seemann an irgend einem Orte anzutreffen erwarten dürfe, niemals mit apodiktischer Sicherheit im Voraus angeben

*) Vergl. Annalen der Hydrogr., 1882, p. 2. Prof. Colding's Untersuchungen: Westwinde treiben das Wasser ins Kattegat und verursachen hohen Wasserstand bei Helsingör und im Sunde starken südlichen Strom.

lasse. Er erkenne den hohen Werth solcher Angaben vollkommen an, wolle ihn aber nur einen „akademischen“ nennen.

Ebenso äusserte vor kurzem der Chef des Hydrographischen Amtes in London, Admiral Wharton, in einem Vortrage vor der Geographical Section der British Association:

„Die Winde sind die ersten Motoren, die weitere Ausbildung der Stromsysteme erfolgt unter dem Einflusse der Vertheilung von Wasser und Land und auch unter der Wirkung anderer vorherrschenden Winde, im besonderen derjenigen aus Westen in den höheren Breiten. Obschon sich sehr wohl allgemeine und im grossen Durchschnitt thatsächlich auch vorhandene Strombilder entwerfen lassen, so muss doch nachdrücklich auf die Unzuverlässigkeit aller dieser Darstellungen in dem Sinne aufmerksam gemacht werden, dass irgend eine Voraussage der Richtung und Geschwindigkeit der Strömung, die in einem bestimmten Meerestheil zu erwarten wäre, mit nur einiger Sicherheit nicht gegeben werden kann.“

Die vorliegende Abhandlung soll, wie vorne eingehend begründet, in erster Linie dem Seemanne dienen. Es ist gefunden, dass man nur dann — abgesehen von noch unbekannten lokalen Einflüssen und Ablenkungen — ungefähr auf die östliche oder westliche Richtung des Stromes bei Gjedser schliessen kann, wenn man über die Richtung und Stärke des Windes im Kattegat und Sund unterrichtet ist. Da aber der auf der Seereise befindliche Navigateur diese Kenntniss nicht besitzt und ganz auf sich allein angewiesen ist, so kann man den eben angeführten Ausspruch des englischen wie unseres deutschen Hydrographen auch ohne weiteres für die hier besprochene Meeresenge anwenden.

Hat die Untersuchung in Hinsicht einer Strom-Prognose auch nur ein negatives Resultat ergeben, so ist die Arbeit deshalb doch nicht nutzlos gewesen. Denn sie bestätigt die alte Meinung, dass äusserste Vorsicht die unumgänglich nothwendige Eigenschaft des hier navigirenden Schiffers sein muss. Er kann niemals genau wissen, mit welcher Strömung er zu rechnen haben wird, muss aber stets darauf gefasst sein, ganz unvermuthet mit oder gegen einen Strom, der bis zu 3 Knoten Fahrt erreichen kann, zu segeln, wenn flaue Winde wehen, während er wiederum bei stürmischer Witterung oft garnicht aus seinem Kurse versetzt wird, da eben keine Wasseroberflächen-Verschiebung vorhanden ist.

Ob nun an der Seite des Fahrwassers ein entgegengesetzter Strom vorhanden, als wie bei Gjedser läuft, konnte hier nicht ermittelt werden, soll aber Gegenstand einer zweiten Untersuchung sein, sobald sich aus Beobachtungen an der Mecklenburgischen bezw. Pommerschen Küste, die mir von bekannten Kapitänen versprochen sind, genügendes Material dafür ergeben hat.

Lebenslauf.

Ich, Franz Schulze, geboren am 9. Februar 1856 als ältester Sohn des Zimmermeisters Schulze zu Osterburg i. Altmark, evangelischer Konfession, erhielt meine wissenschaftliche Vorbildung auf der Privatschule der Herren Gebr. Drs. Wolterstorff in Osterburg und auf dem königl. Domgymnasium zu Magdeburg. Ich verliess dessen Ober-Sekunda, um mich dem Seemanns-Berufe zu widmen und fuhr etwas über 10 Jahre auf Schiffen verschiedener Nationen als Matrose und, nach abgelegter Prüfung, als Steuermann. Nach bestandenem Kapitäns-Examen musste ich wegen eines beim Verluste eines Segelschiffes durch schwere Erkältung zugezogenen Augenleidens jedoch den Beruf wechseln. Auf Empfehlung meines verehrten früheren Lehrers, des Direktors Niebour in Hamburg, fand ich eine Anstellung als Hülfslehrer an der Navigations-Schule zu Lübeck und blieb als solcher drei Jahre dort unter Leitung meines Vorgängers Ed. Thiel. Unterstützt durch dessen reiche Erfahrung lebte ich mich sehr rasch in diese neue Thätigkeit ein und eignete mir in nicht zu langer Zeit die nöthige Uebung im Beobachten mit Passage-Instrument und Refraktor unserer kleinen Sternwarte an. Im Sommer-Semester 1886 nahm ich dann Theil an dem für Navigations-Lehrer eingerichteten Kursus der Deutschen Seewarte zu Hamburg, die ich bereits ein Jahr früher einige Wochen besucht hatte, um mich mit der Deviationstheorie mehr vertraut zu machen. Noch vor Schluss des Semesters wurde ich nach Lübeck zurück berufen, um die Leitung der Navigations-Schule nach Erkrankung meines bisherigen Vorgesetzten zu übernehmen. Da letzterer gleich darauf seinem Antrage gemäss in den Ruhestand versetzt wurde, blieb ich endgültig in der mir übertragenen Stellung und bin noch heute Direktor der Anstalt. Mit meinem Amte ist eine Agentur der Seewarte verbunden, so dass ich in steter Berührung mit derselben bin. Auf diese Weise verdanke ich dem Direktor, Herrn Wirkl. Geh. Admiralitätsrath Professor Dr. Neumayer stets neue Förderung und sachlichen Rath, wo die eigenen Kräfte versagten. Ebenso unterstützte mich in dieser Hinsicht mein alter Lehrer, Direktor Niebour. Beiden Herren sage ich an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank, wie nicht minder Herrn Professor Dr. Th. Fischer in Marburg, dessen ebenso liebenswürdige wie sachliche Anleitung mir einzig und allein die Ueberwindung mancher Schwierigkeiten ermöglichte.

Gleichzeitig erschienen in der Publikation:

„Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, 1897, Bd. XX, No. 3.